Leningrad. Leningradskii nauchnyi institut imeni P. E. Lesgrafta. Izvestiia (Bulletin du Laboratoire Biologique de St. Petersburg). 1913 - 1915

ИЗВѢСТІЯ

С.-ПЕТЕРБУРГСКОЙ

ІОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРІИ

(Bulletin du Laboratoire Biologique de St. Petersbourg).

ИЗДАНІЕ СОВѢТА ЛАБОРАТОРІИ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

С. Метальникова.

Томъ XIII.

Выпускъ II.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1913

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Отъ Редакціи.

Извѣстія С.-Петербургской Біологической Лабораторіи будутъ выходить отдѣльными выпусками отъ двухъ до четырехъ разъ въ годъ.

Кромѣ оригинальныхъ научныхъ работъ, въ Извѣстіяхъ будутъ печататься также рефераты, обзоры и переводныя статьи, имѣющія общій біологическій интересъ.

ИЗВѢСТІЯ

С.-ПЕТЕРБУРГСКОЙ

ОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРІИ

(Bulletin du Laboratoire Biologique de St. Petersbourg).

ИЗДАНІЕ СОВѢТА ЛАБОРАТОРІИ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

С. Метальникова.

Томъ XIII.

Выпускъ II.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1913

Типо-Литографія „Ш. Буссель“, Лиговская, 117.

Къ вопросу о причинахъ иммунитета по отношенію къ туберкулезу.

С. И. Метальниковъ.
Біологическая лабораторія Лесгафта.

Несомнѣнно туберкулезъ представляетъ въ настоящее время самую распространенную болѣзнь. Есть основанія предполагать, что всѣ люди послѣ тридцатилѣтняго возраста заражены въ большей или меньшей степени туберкулезомъ. По изслѣдованіи многихъ врачей трупы людей старше 30-ти лѣтъ, умершихъ отъ различныхъ заболѣваній, при тщательномъ изслѣдованіи носятъ слѣды туберкулезныхъ пораженій.

Однако, не всѣ люди, будучи заражены туберкулезомъ, страдаютъ этой болѣзнью. Только $^1/_7$ или $^1/_5$ всѣхъ случаевъ смерти приходится на туберкулезъ. У большинства же людей туберкулезъ протекаетъ совершенно безболѣзненно и даже незамѣтно для самихъ зараженныхъ.

Такимъ образомъ, уже эти наблюденія говорятъ за то, что человѣческій организмъ обладаетъ въ большей или меньшей степени иммунитетомъ по отношенію къ туберкулезу, т. е. имѣетъ какія-то естественныя средства противъ этого страшнаго паразита.

Только этимъ можно объяснить тотъ хроническій характеръ, который принимаютъ туберкулезныя заболѣванія какъ у человѣка, такъ и у другихъ животныхъ.

Еще рѣзче, чѣмъ у людей, выраженъ иммунитетъ по отношенію къ туберкулезу у многихъ животныхъ. По сравненію съ морской свинкой, которая считается наиболѣе чувствительнымъ животнымъ къ туберкулезу, всѣ другія млекопитающія представляются въ большей или меньшей степени иммунными. Не только отдѣльные виды животныхъ отличаются различной степенью иммунности, но также отдѣльныя расы.

Между тѣмъ какъ полевыя мыши легко заражаются туберкулезомъ, бѣлыя мыши считаются наиболѣе иммунными животными.

Однако, полнаго, абсолютнаго иммунитета по отношенію къ туберкулезу у этихъ животныхъ нѣтъ, точно такъ же, какъ его нѣтъ у собакъ и козъ, которыя долго считались иммунными. Все зависитъ отъ количества вспрыснутыхъ бациллъ, отъ степени ихъ вирулентности, а также отъ способовъ зараженія. Бѣлыя мыши легко заражаются туберкулезомъ, какъ показалъ Мармарекъ, если ихъ заражать болѣе молодыми культурами туберкулезныхъ бациллъ.

Еще менѣе чувствительными къ туберкулезу являются, какъ показалъ Мечниковъ, суслики и небольшіе грызуны (Meriones Sehawi).

Вспрыснутыя сусликамъ туберкулезныя бациллы заглатываются фагоцитами и гигантскими клѣтками, внутри которыхъ туберкулезныя бациллы разрушаются. У Meriones Sehawi этотъ процессъ идетъ нѣсколько иначе. Туберкулезныя бациллы внутри гигантскихъ клѣтокъ превращаются въ какія-то неправильныя, сильно преломляющія свѣтъ тѣла. Эти тѣла, по мнѣнію Мечникова, представляютъ большое сходство съ образованіями, описанными Schüppel'емъ въ золотушныхъ железахъ, и найденными различными авторами во многихъ случаяхъ туберкулеза лимфатическихъ железъ человѣка.

Но самымъ иммуннымъ животнымъ по отношенію къ туберкулезу слѣдуетъ признать безъ всякаго сомнѣнія гусеницъ пчелиной моли (Galleria mellonella).

Какъ показали опыты, поставленные мною въ 1905 и 1906 годахъ, эти насѣкомыя могутъ переносить огромныя количества туберкулезныхъ бациллъ.

Инъецированныя эмульсіей живыхъ туберкулезныхъ бациллъ, эти насѣкомыя не только не заболѣвали туберкулезомъ, но довольно быстро разрушали ихъ и нормальнымъ образомъ превращались въ куколокъ и бабочекъ.

Что же является причиной иммунитета по отношенію къ туберкулезу? Какія силы дѣлаютъ организмъ животнаго и человѣка болѣе или менѣе иммуннымъ по отношенію къ туберкулезной инфекціи? Вотъ вопросы, которые представляютъ огромный теоретическій и практическій интересъ. Вмѣсто того, чтобы искать радикальныхъ средствъ и лѣкарствъ противъ туберкулеза, не проще-ли воспользоваться тѣми средствами, которыя несомнѣнно имѣются въ каждомъ организмѣ? Но для этого необходимо прежде всего изучить причины иммунитета, т. е. опредѣлить тѣ силы и средства, которыя мѣшаютъ распространенію туберк. бациллъ въ организмѣ и дѣлаютъ его болѣе или менѣе

стойкимъ по отношенію къ туберкулезу. Узнавши эти естественныя, присущія всякому организму въ большей или меньшей степени средства, мы, можетъ быть, сумѣемъ въ случаѣ необходимости ихъ использовать въ борьбѣ съ туберкулезомъ.

Но что же это за средства, и гдѣ они заложены?

Для рѣшенія этихъ вопросовъ мною былъ предпринятъ цѣлый рядъ работъ [1]).

Въ основу этихъ работъ была положена идея Мечникова, который за нѣсколько лѣтъ передъ тѣмъ высказалъ предположеніе, что личинка пчелиной моли должна переваривать туберкулезныя бациллы. Какъ извѣстно, туберкулезныя бациллы окружены особой оболочкой, которая дѣлаетъ ихъ необыкновенно стойкими и выносливыми. Эта оболочка состоитъ изъ особаго жирового вещества, похожаго по своимъ физическимъ и химическимъ свойствамъ на воскъ. Эта же восковая оболочка является, по всей вѣроятности, причиной и того, что туберкулезныя бациллы, попавшія въ организмъ человѣка, не могутъ такъ легко быть переваренными въ сокахъ организма, какъ это бываетъ со многими другими бациллами.

Несомнѣнно, животное, которое питается воскомъ и перевариваетъ это вещество, должно обладать способностью и переваривать туберкулезныя бациллы. Кормленіе гусеницъ туберкулезными бациллами, однако, не дало положительныхъ результатовъ. Туберкулезныя бациллы, введенныя съ пищей въ кишечникъ моли, выходили совершенно неизмѣненными.

Эта неудача объясняется, по всѣмъ вѣроятностямъ, тѣмъ, что перевариваніе жира и воска въ самой полости кишечника не происходитъ. Возможно, что эмульгированный воскъ проходитъ черезъ кишечникъ въ полость тѣла и кровь, гдѣ и происходитъ настоящее перевариваніе жира и воска [2]) (Такой взглядъ существуетъ и относительно судьбы жировъ и у высшихъ животныхъ).

Вспрыскиваніе туберкулезныхъ бациллъ въ полость тѣла дало совсѣмъ другіе результаты. Уже первые опыты показали, что туберкулезныя бациллы, введенныя въ кровь гусеницъ пчелиной моли, заглатываются фагоцитами и гигантскими клѣт-

---

[1]) S. Metalnikoff. Die Tuberculose bei der Bienenmotte Cent. f. Bakt. B. XLI 1906 и Arch. Sc. biol. T. XII и XIII.

[2]) Въ пользу этого предположенія говорятъ опыты съ кормленіемъ гусеницъ воскомъ, окрашеннымъ суданомъ. Краска проходитъ вмѣстѣ съ воскомъ въ полость тѣла и окрашиваетъ всѣ внутренніе органы. Если бы воскъ и жиры проходили бы въ измѣненномъ видѣ, то краска должна бы выпадать и оставаться въ кишечникѣ, такъ какъ она растворяется только въ жирахъ.

ками, очень быстро разрушаются тамъ и превращаются въ желто-бурую массу, которая выдѣляется потомъ въ перекардіальныхъ клѣткахъ. Дальнѣйшіе опыты показали, что кровь гусеницъ дѣйствуетъ на туберкулезныя бациллы даже in vitro. Правда, дѣйствіе это несравненно слабѣе, чѣмъ внутри организма, но все же можно легко убѣдиться на многочисленныхъ препаратахъ, что оболочки туберкулезныхъ бациллъ разбухаютъ, и сами бациллы постепенно теряютъ способность краситься фуксиномъ и превращаются въ особыя, сильно преломляющія свѣтъ тѣльца. Всѣ эти опыты съ гусеницами пчелиной моли были повторены въ послѣднее время во Франціи д-ромъ N. Fiessinger'омъ, который подтвердилъ всѣ полученные мной результаты.

Онъ пишетъ слѣдующее: «черезъ 2 часа послѣ инъекціи туберкулезныхъ бациллъ гусеницѣ пчелиной моли, наблюдается сильный фагоцитозъ; въ теченіе третьяго часа наступаютъ явленія бактеріолиза, бактеріи окружаются буроватой оболочкой и теряютъ способность окрашиваться краской. Бактеріолизъ происходитъ съ поражающей быстротой» [1]).

Далѣе онъ указываетъ, что бактеріолизъ in vitro очень слабъ по сравненію съ тѣмъ, что происходитъ внутри организма. Подобные же опыты мною были продѣланы впослѣдствіи не только съ гусеницами пчелиной моли, но также съ цѣлымъ рядомъ другихъ насѣкомыхъ (сверчекъ, медвѣдка, различныя гусеницы бабочекъ). Оказалось, что всѣ эти насѣкомыя обладаютъ способностью разрушать туберкулезныя бактеріи, правда, въ болѣе слабой степени, чѣмъ гусеницы пчелиной моли.

У всѣхъ этихъ насѣкомыхъ я наблюдалъ заглатываніе фагоцитами бактерій, образованіе гигантскихъ клѣтокъ и капсулъ вокругъ туберкулезнаго очага, а также превращеніе бактерій въ бурый пигментъ. Особенно интересны были опыты со сверчкомъ и медвѣдками, у которыхъ имѣются, какъ извѣстно, особыя селезенки, или фагоцитарные органы, описанные А. О. Ковалевскимъ. Туберкулезныя бациллы попадаютъ въ эти органы и тамъ превращаются въ бурый пигментъ.

Когда выяснилось, что гусеницы пчелиной моли обладаютъ въ высокой степени иммунитетомъ по отношенію къ туберкулезу, естественно напрашивался вопросъ, что же является причиной этого иммунитета у гусеницъ пчелиной моли? Для рѣшенія этого вопроса необходимо прежде всего опредѣлить, что это за начало, которое дѣйствуетъ разрушающимъ образомъ на тубер-

---

[1]) N. Fiessinger A. P. Marie. Les Ferments digestifs des leucocytes. 1910.

кулезныя бациллы какъ внутри организма, такъ и внѣ его — in vitro.

Чтобы рѣшить, не принадлежитъ ли это начало къ категоріи ферментовъ, нужно было установить, какъ относится оно къ высокимъ температурамъ. Съ этой цѣлью мною былъ поставленъ цѣлый рядъ опытовъ съ нагрѣваніемъ крови до опредѣленныхъ температуръ. При этомъ выяснилось, что нагрѣваніе крови въ теченіе получаса на 72—73⁰ совершенно уничтожаетъ бактеріолитическія свойства.

Фильтрованіе черезъ фильтръ Chamberland точно также значительно понижаетъ эти свойства. Сравнивая свойства этого начала со свойствами извѣстныхъ намъ ферментовъ, мнѣ бросилось въ глаза сходство съ липазой—ферментомъ, расщепляющимъ жиры.

Это сходство, казалось мнѣ, представляется тѣмъ болѣе естественнымъ, что туберкулезныя бациллы содержатъ до 38% жиро-восковыхъ веществъ. Липаза же, какъ извѣстно, обладаетъ способностью разлагать жиры.

Липалитическіе ферменты открыты довольно давно. Сначала ихъ находили въ пищеварительныхъ трактахъ различныхъ животныхъ. Затѣмъ работами Ненцкаго, Зиберъ-Шумовой и ея учениковъ было доказано существованіе жирорасщепляющихъ ферментовъ въ различныхъ тканяхъ и органахъ. Hanriot одинъ изъ первыхъ доказалъ и количественно опредѣлилъ присутствіе липазы въ сывороткахъ животныхъ и человѣка. По даннымъ Carrier'a, меньше всего серолипазы у морской свинки.

Между тѣмъ, какъ у собаки количество липазы опредѣляется числомъ 16, у человѣка отъ 15 до 18, у морской свинки количество липазы достигаетъ всего 4. Можетъ быть, этимъ обстоятельствомъ объясняется наибольшая чувствительность морской свинки къ туберкулезу. Количество липазы можетъ значительно колебаться у одного и того же индивидуума подъ вліяніемъ различныхъ факторовъ. При голоданіи обыкновенно липалитическая энергія падаетъ. При обильномъ питаніи и особенно при питаніи жиромъ она повышается. Особенно сильно вліяютъ на количество липазы различныя заболѣванія. При туберкулезѣ замѣчается сильное пониженіе липалитической энергіи въ соотвѣтствіи со степенью страданія и болѣе или менѣе быстрымъ развитіемъ болѣзни.

Въ терминальномъ періодѣ паденіе липазы нужно признать какъ правило. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напр., при гнойныхъ туберкулезныхъ плевритахъ было паденіе до 2, 5.

Наоборотъ, при выздоровленіи, при улучшеніи общаго со-

стоянія туберкулезнаго больного замѣчается рѣзкое повышеніе липалитической энергіи. Въ самое послѣднее время вопросомъ о значеніи липазы при туберкулезѣ занимался д-ръ В. Писнячевскій, который произвелъ интересныя наблюденія надъ измѣненіемъ количества липазы у туберкулезныхъ больныхъ. Между тѣмъ какъ у здоровыхъ людей средній показатель липазы, по наблюденіямъ Писнячевскаго, равенъ 13—14, у тяжело больныхъ онъ понижается въ 3—4 раза. При улучшеніи состоянія больного онъ наблюдалъ, какъ правило, повышеніе липалитической энергіи. Чрезвычайно интересны также опыты д-ра Д. П. Гринева, произведенные въ химической лабораторіи Инстит. Экспер. Медицины Н. О. Зиберъ-Шумовой.

Онъ изслѣдовалъ измѣненіе липалитическихъ и другихъ ферментовъ въ различныхъ органахъ при туберкулезной инфекціи [1]). При этомъ оказалось, что количество липазы понижается въ значительной степени во всѣхъ тканяхъ туберкулезнаго животнаго.

«Пониженіе силы внутриклѣточной липазы при хроническомъ туберкулезѣ чрезвычайно велико: оно достигаетъ, почти во всѣхъ взятыхъ для опыта органахъ, половины своего первоначальнаго количества. Только въ сердцѣ да въ селезенкѣ это пониженіе сравнительно ниже, зато въ печени оно достигаетъ почти 60%. Печеночная, мозговая и легочная ткань болѣе всѣхъ другихъ тканей при названной инфекціи терпятъ отъ туберкулезнаго яда».

Ниже привожу таблицу д-ра Гринева, показывающую сравнительное содержаніе липазы въ органахъ нормальныхъ и туберкулезныхъ свинокъ.

Органы и ткани.	Количество липазы при нормѣ.	Количество липазы при ГВС.	Разница.
Селезенка	110,5	63,7	46,8 или 42,3%
Сердце	73,5	44,6	29,2 „ 39,5
Почки	105,5	81,2	84,3 „ 51
Мозгъ	75,7	32,5	43,2 „ 57
Легкія	131,4	58,2	73,2 „ 55,6
Печень	276,6	111,6	165,0 „ 59,8
Мышцы	70,6	31,1	39,5 „ 50,5
Кости	109,4	43,4	60,0 „ 60

[1]) Гриневъ, Д. П. „Внутриклѣточные ферменты и хроническая инфекція“. Арх. Біол. Научн. Г. XVII. Вып. 2.

Въ такомъ же родѣ опыты Н. Кочневой [1]), которая изучала количественное измѣненіе ферментовъ при вспрыскиваніи убитыхъ туберкулезныхъ бациллъ.

Работа эта также произведена въ химической лабораторіи Инстит. Экспер. Медиц. подъ руководствомъ Н. О. Зиберъ-Шумовой. Н. Кочнева приходитъ къ заключенію, что вспрыскиваніе убитыхъ туберк. бац. точно также понижаетъ липалитическую энергію, особенно въ первые 14 дней послѣ инъекціи.

Всѣ эти наблюденія указываютъ, что липаза играетъ несомнѣнно какую-то роль при туберкулезѣ.

Въ подтвержденіе этого взгляда служитъ также указаніе врачей на то значеніе, какое имѣетъ для туберкулезнаго больного питаніе жиромъ и жирной пищей (молоко, сливки, кумысъ, кефиръ, сало). Сало до сихъ поръ считаютъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ лучшимъ народнымъ средствомъ противъ чахотки.

Все санатарское лѣченіе туберкулезныхъ больныхъ, дающее такіе хорошіе результаты, сводится въ настоящее время къ усиленному питанію жирной пищей, которая, надо полагать, усиливаетъ липалитическую энергію.

Кромѣ того, не разъ было констатировано врачами, что тѣ лица, которыя плохо переваривають жиры, болѣе подвержены заболѣваніямъ туберкулезомъ (Bouchard, Dabelle и др.).

Въ добавленіе къ этому необходимо также указать на статью T. B. Keyes, который пробовалъ лѣчить рогатый скотъ отъ туберкулеза вспрыскиваніемъ подъ кожу масла. По его словамъ, такое лѣченіе даетъ очень хорошіе результаты.

Наряду съ работами, которыя свидѣтельствуютъ о существованіи какой-то связи между туберкулезомъ и жировымъ обмѣномъ въ организмѣ, есть не мало работъ, которыя показываютъ, что у животныхъ, даже не обладающихъ полнымъ иммунитетомъ по отношенію къ туберкулезу, имѣются тѣмъ не менѣе какія-то средства въ борьбѣ съ этой болѣзнью. Только существованіемъ этихъ средствъ борьбы можно объяснить тотъ большой процентъ выздоровленія, который наблюдается у людей, особенно, если имѣть ввиду не только завѣдомо-туберкулезныхъ, но также всѣхъ тѣхъ, кто зараженъ туберкулезомъ. А такихъ, какъ я указывалъ,—большинство людей.

Въ послѣднее десятилѣтіе появился цѣлый рядъ работъ, которыми доказывается, что туберкулезныя бациллы могутъ раз-

---

[1]) *N. Kotschneff*. «Zur Frage nach der Rolle der Fermente in Tierischen Organismus». Bioch. Zeit. B. 5, 1913.

рушаться въ организмѣ даже такихъ чувствительныхъ къ туберкулезу животныхъ, какъ морскія свинки. Маркль, который занимался вопросомъ о способѣ борьбы зараженнаго организма съ туберкулезомъ, наблюдалъ разрушеніе туберкулезныхъ бациллъ не только внутри фагоцитовъ, но также и внѣ клѣтокъ. Онъ пишетъ: «внутри клѣтокъ очень рѣдко попадаются хорошо красящіяся бациллы, внѣ клѣтокъ попадаются измѣненныя, разбухшія бациллы неправильной формы и также многочисленныя, круглыя, безцвѣтныя, блестящія тѣла съ красной точкой въ серединѣ». Такое же разрушеніе туберкулезныхъ бациллъ въ брюшной полости морскихъ свинокъ наблюдалъ Osc. Bail при вспрыскиваніи туберкулезныхъ бациллъ вмѣстѣ съ агрессинами. Въ самое послѣднее время разрушеніе туберк. бациллъ въ брюшной полости туберкул. морскихъ свинокъ описали K. Kraus и G. Hofer. [1]). Разрушеніе туберкулезныхъ бациллъ видѣлъ собственно и самъ R. Koch, но онъ даетъ этому факту другое объясненіе. «Туберкулезная палочка, пишетъ онъ, при своемъ ростѣ выдѣляетъ нѣкоторыя вещества, которыя при извѣстной концентраціи убиваютъ живую протоплазму и некротизируютъ окружающую ткань. Въ некротизированной ткани туберкулезная бацилла находитъ настолько неблагопріятныя условія для своего роста, что сама погибаетъ въ концѣ концовъ».

Трудно допустить, чтобы туберкулезная палочка, которая отличается поразительной стойкостью, могла разрушиться отъ неблагопріятныхъ условій, вліяющихъ на ея ростъ. Скорѣе нужно предположить существованіе въ организмѣ особыхъ веществъ, дѣйствующихъ разрушительнымъ образомъ на туберкулезную палочку.

Въ пользу существованія такихъ началъ въ крови говорятъ наблюденія надъ кровью зараженныхъ туберкулезомъ людей и животныхъ. Какъ извѣстно, несмотря на очень тщательныя изслѣдованія, въ крови туберкулезныхъ больныхъ обычно не находятъ туберкулезныхъ бациллъ, за рѣдкими исключеніями. Кромѣ того, какъ извѣстно, туберкулезъ въ рѣдкихъ случаяхъ получаетъ широкое распространеніе въ организмѣ. Обычно онъ локализируется въ одномъ какомъ-либо органѣ или системѣ органовъ. Это обстоятельство точно такъ же говоритъ въ пользу существованія въ организмѣ даже неиммунныхъ животныхъ особаго начала, мѣшающаго распространенію туберкулезныхъ бациллъ.

---

[1]) Примѣчаніе. K. Kraus и G. Hofer Auflösunq der Tuberk. bac Centr. f. Bakt. B. 54. 1912 p. 191.

Въ началѣ своихъ первыхъ изысканій въ области туберкулеза и я пытался доказать существованіе бактеріолитическихъ началъ въ сывороткахъ различныхъ животныхъ. Я испыталъ въ то время дѣйствіе различныхъ сыворотокъ (человѣка, лошади, собаки, рогатаго скота, кролика, свинки) на туберкулезныя бациллы. При этомъ оказалось, что нѣкоторыя сыворотки дѣйствовали въ большей или меньшей степени на туберкулезныя бациллы. Наряду съ хорошо красящимися бациллами я получалъ на препаратахъ много измѣненныхъ бациллъ и блестящихъ тѣлъ со слѣдами бактерій внутри. Наибольшей активностью отличались сыворотки человѣка, лошади и собаки. Наименьшей — сыворотка морской свинки [1]). Нагрѣваніе сыворотки до 72°—73° совершенно уничтожало бактеріолитическія начала.

Всѣ эти наблюденія еще болѣе утвердили меня въ убѣжденіи, что дѣйствующимъ началомъ является липаза, которая имѣется и въ сывороткахъ другихъ животныхъ.

Всѣ свои опыты надъ дѣйствіемъ сыворотки на туберкулезныя бациллы я продѣлалъ съ культурой человѣческаго туберкулеза, которую я досталъ въ то время въ Институтѣ Экспериментальной Медицины. Культура эта отличалась средней вирулентностью и великолѣпнымъ ростомъ на бульонѣ, приготовленномъ изъ телячьей печени. Когда я сталъ повторять тѣ же опыты черезъ годъ съ различными культурами, полученными мною изъ Пастеровскаго Института и другихъ мѣстъ, то результаты получались далеко не аналогичные. Большинство культуръ не поддавалось дѣйствію сыворотокъ.

Такимъ образомъ, несомнѣнно, что мои первые удачные опыты объяснялись довольно необычными свойствами первоначальной культуры, которая чрезвычайно легко бактеріолизировалась.

Если не всѣ культуры туберкулезныхъ бациллъ подвергались бактеріолизу въ сывороткахъ животныхъ in vitro, то безусловно всѣ разрушались in vivo, введенныя въ полость тѣла гусеницъ пчелиной моли.

Тамъ во всѣхъ случаяхъ, независимо отъ расы, получалось разрушеніе бактерій и превращеніе ихъ въ бурый пигментъ. На эту разницу обратилъ вниманіе также Fiessinger. Онъ пишетъ: «липаза гусеницъ не въ состояніи произвести in vitro полный

---

[1]) Полнаго разрушенія всѣхъ бациллъ мнѣ никогда не удавалось получить. Всегда наряду съ измѣненными бациллами было очень много цѣлыхъ, хорошо красящихся бациллъ.

бактеріолизъ туберкулезныхъ бациллъ. Очевидно, она обладаетъ не столько бактеріолитическими, сколько сенсибилизирующими свойствами. Бактеріолизъ, который она производитъ, очень незначителенъ, по крайней мѣрѣ in vitro.

Почему же происходитъ бактеріолизъ in vivo? Механизмъ его дѣйствія пока не извѣстенъ намъ. Возможно, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ процессомъ, при которомъ отсутствуетъ «зимогенное дѣйствіе» (p. 138).

Несомнѣнно, что бактеріолизъ туберкулезныхъ бациллъ зависитъ въ значительной степени отъ того, какія расы туберкулезныхъ бациллъ берутся для опыта. Рядомъ съ расами очень стойкими, обладающими чрезвычайно крѣпкими оболочками, есть расы менѣе стойкія, которыя легче бактеріолизируются въ крови и органахъ животныхъ. Съ этой стороны туберкулезъ еще не достаточно изученъ. Возможно, что болѣе тяжелыя формы туберкулеза происходятъ не только потому, что организмъ не обладаетъ въ достаточной степени средствами борьбы, сколько потому, что онъ зараженъ болѣе стойкой расой туберкулезныхъ бациллъ.

Если бактеріолизъ, т. е. разрушеніе туберкулезныхъ бациллъ, in vitro не всегда можетъ наблюдаться, то бактеріолизъ in vivo, внутри организма нѣкоторыхъ животныхъ, есть несомнѣнный фактъ. Особенно рѣзко онъ проявляется у такихъ иммунныхъ животныхъ, какъ гусеницы пчелиной моли и другія насѣкомыя. А если есть бактеріолизъ, то должны быть, слѣдовательно, и такія начала, или ферменты, которые дѣйствуютъ, какъ на оболочку, такъ и на самое тѣло туберкулезныхъ бациллъ.

Возможно, что полное разрушеніе туберкулезныхъ бациллъ, происходитъ при помощи двухъ или нѣсколькихъ ферментовъ, имѣющихся въ организмѣ. Оболочка, которая состоитъ изъ жировоска, можетъ быть разрушена только ферментомъ, переваривающимъ или расщепляющимъ жиры. Что касается самого обезжиреннаго тѣла бациллы, то оно можетъ быть разрушено протеолитическимъ ферментомъ. Въ пользу этого предположенія говоритъ опытъ, произведенный мной нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Пастеровскомъ Институтѣ. Я обрабатывалъ сначала туберкулезныя бациллы кровью гусеницъ пчелиной моли, а затѣмъ подвергалъ ихъ дѣйствію протеолитическихъ ферментовъ (пепсина и трипсина). Въ этихъ случаяхъ получалось гораздо болѣе сильное разрушеніе туберкулезныхъ бациллъ.

Въ такомъ же родѣ были произведены опыты N. Fiessin-

ger'омъ [1]). Онъ бралъ эмульсію туберкулезныхъ бациллъ, которыхъ обезжиривалъ дѣйствіемъ ксилоля, а затѣмъ обрабатывалъ ихъ смѣсью панкреатическаго сока и протеазы, извлеченной изъ лейкоцитовъ. Черезъ 24 часа бациллы совершенно измѣнились и на двѣ трети уже не красились фуксиномъ, а принимали фіолетовую окраску (по методу Fontes'a).

Изъ этихъ опытовъ, по мнѣнію Fiessinger'a, можно заключить, что туберкулезная бацилла защищена противъ дѣйствія протеолитическаго фермента восковой оболочкой. Если восковая оболочка уничтожена, то бацилла можетъ быть разрушена.

«Итакъ, липаза туберк. гноя, пишетъ, Fiessinger, играетъ роль растворителя восковой оболочки. Она сенсибилизируетъ бациллу». Для полнаго же и окончательнаго разрушенія туберкулезныхъ бациллъ необходимо вмѣшательство еще другого фермента—протеолитическаго, который доканчиваетъ работу, начатую липазой.

Какъ показываютъ дальнѣйшіе опыты Fiessinger'a, одновременное дѣйствіе обоихъ ферментовъ можетъ иногда замедляться вслѣдствіе того, что энергія липалитическаго фермента падаетъ почему-то въ присутствіи протеолитическаго фермента.

Протеаза по словамъ Fiessinger'a, дѣйствуетъ разрушающимъ или задерживающимъ образомъ на липазу, вотъ почему, по его мнѣнію, должна быть послѣдовательность дѣйствія, которая не всегда осуществляется въ туберкулезныхъ фокусахъ.

Тотъ фактъ, что туберкулезныхъ бациллъ часто не находятъ въ туберкулезномъ гноѣ [2]), заставилъ многихъ изслѣдователей искать бактерицидныхъ и бактеріолитическихъ началъ не въ крови, а въ гноѣ, т. е. въ бѣлыхъ кровяныхъ тѣльцахъ и кроветворныхъ органахъ. Работъ, сдѣланныхъ въ этомъ направленіи, довольно много. Я не буду касаться литературы этого вопроса, а укажу только на нѣкоторыя новѣйшія работы Bergel'я, Fontes'a, Fiessinger и Marie, Bartel'я и Neumann'a.

Всѣ эти изслѣдователи доказали цѣлымъ рядомъ опытовъ, что экстракты изъ кроветворныхъ органовъ обладаютъ бактерицидными свойствами по отношенію къ туберкулезнымъ бацилламъ. Еще въ большей степени обладаетъ бактерицидными и бактеріолитическими свойствами туберкулезный гной.

Fontes изслѣдовалъ дѣйствіе экстрактовъ, приготовленныхъ изъ туберкулезныхъ гангліевъ морской свинки на туберкулез-

---

1) Fiessinger N. P. 131.

2) Фактъ, между прочимъ, указалъ также Koch.

ныя бациллы. Опыты производились при 38° въ теченіе 48 и 72 часовъ. При этомъ оказалось, что экстракты эти дѣйствуютъ разрушающимъ образомъ на туберкулезныя бациллы. Количество туберкулезныхъ бациллъ значительно уменьшалось по сравненію съ дѣйствіемъ экстрактовъ, приготовленныхъ изъ гангліевъ здоровыхъ животныхъ.

Экстракты эти дѣйствовали разрушающимъ образомъ въ теченіе 120 часовъ, а затѣмъ ихъ дѣйствіе ослабѣвало.

Нагрѣваніе экстрактовъ въ теченіе 1 часа до 65°—70° совершенно разрушало дѣйствующее начало.

Послѣ этого Fontes занялся вопросомъ, не будутъ ли экстракты изъ гноя туберкулезныхъ гангліевъ дѣйствовать на туберкулезный жиро-воскъ. Съ этой цѣлью онъ взялъ туберкулезный гной изъ гангліевъ больныхъ туберкулезомъ быковъ и приготовилъ экстракты на физіологическомъ растворѣ съ 10% глицерина.

Обрабатывая эти экстракты абсолютнымъ спиртомъ, онъ получилъ въ осадкѣ особое вещество, которое онъ промывалъ нѣсколько разъ спиртами, чтобы удалить жировыя соединенія.

Растворъ этого вещества въ физіологическомъ растворѣ дѣйствуетъ, по его словамъ, несомнѣнно на туберкулезный жировоскъ [1]) при температурѣ 38° въ теченіе 24—48 часовъ.

Онъ назвалъ это дѣйствующее начало tuberculocirase.

На основаніи этихъ опытовъ онъ приходитъ къ слѣдующему заключенію:

«Въ туберкулезныхъ гангліяхъ существуетъ начало, способное in vitro разрушать туберкулезныя бациллы. Максимумъ дѣйствія этого начала наблюдается въ первые 120 часовъ. Это начало разрушается при нагрѣваніи въ теченіе часа на 65°—70°. Это начало расщепляетъ туберкулезный воскъ.

Въ результатѣ этого расщепленія получается пальметиновая и стеариновая кислота. Это начало слѣдуетъ отнести къ классу энзимовъ».

Почти одновременно съ работой Fontes'а появилась работа Bergel'я [2]), который примѣнилъ для изученія липалитическихъ ферментовъ чрезвычайно остроумный методъ. Онъ помѣщаетъ каплю изучаемаго на липазу вещества на восковую пластинку и оставляетъ при 52° въ теченіе 24 часовъ. Если по исте-

---

[1]) Туберкулезный воскъ приготовлялся имъ дѣйствіемъ ксилоля на туберкулезныя бациллы.

[2]) D-r S. Bergel „Fettspaltendes Ferment in der Lymphocyten". Münch. Med. Woch. 109. p. 69.

ченіи этого срока на восковой пластинкѣ получается кратерообразное углубленіе, то отсюда онъ заключаетъ о присутствіи жиро- или воскорасщепляющаго фермента.

Такимъ образомъ онъ доказалъ присутствіе въ туберкулезномъ гноѣ большого количества липазы, которая дѣйствуетъ не только на жиръ, но и на воскъ. Присутствіе такой-же липазы (но въ значительно меньшемъ количествѣ) онъ доказалъ также въ сывороткѣ и въ эксудатахъ, полученныхъ вспрыскиваніемъ подъ кожу большого количества (1—2 сс.) стараго туберкулина Коха. Этотъ эксудатъ содержитъ большое количество лимфоцитовъ. Отсюда онъ дѣлаетъ заключеніе, что липаза, которую находятъ въ туберкулезномъ гноѣ, приносится туда лимфоцитами и мононуклеарами. Въ пользу этого взгляда существуетъ въ настоящее время очень много данныхъ.

Что лейкоциты содержатъ различные внутриклѣточные ферменты, это—безспорный въ настоящее время фактъ, который былъ извѣстенъ давно, со времени появленія первыхъ работъ Мечникова надъ фагоцитозомъ и внутриклѣточнымъ пищевареніемъ.

Огромная заслуга Мечникова и его теоріи фагоцитоза заключается, между прочимъ, и въ томъ, что онъ первый указалъ на то значеніе, какое имѣетъ внутриклѣточное пищевареніе въ жизни организма. Мечниковъ первый произвелъ свои знаменитыя изслѣдованія надъ внутриклѣточнымъ пищевареніемъ у различныхъ безпозвоночныхъ и открылъ новые пути къ изученію этого чрезвычайно важнаго вопроса. Въ настоящее время все болѣе и болѣе выясняется, что роль внутриклѣточнаго пищеваренія даже шире и больше, чѣмъ предполагалъ вначалѣ Мечниковъ.

Оно имѣетъ отношеніе не только къ воспалительнымъ процессамъ и иммунитету, но также вообще къ питанію и распредѣленію питательныхъ веществъ во всемъ организмѣ.

На это указываютъ, между прочимъ, работы, касающіяся количества бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ въ крови животныхъ и людей послѣ кормленія различными сортами пищи.

При кормленіи бѣлковой пищей, какъ извѣстно, происходитъ увеличеніе полинуклеаровъ или микрофаговъ (Poehl. Zimbek et Müller).

Fiessinger, N. повторилъ эти опыты надъ морской свинкой и показалъ, что при кормленіи морскихъ свинокъ куринымъ бѣлкомъ въ теченіе 2 мѣсяцевъ, количество полинуклеаровъ увеличивается почти въ 2 раза—съ 12.000 на куб. mm. у нормальныхъ животныхъ до 28.000 у кормленныхъ бѣлкомъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ значительно увеличивается и протеолитическая энергія самихъ бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ. Такимъ образомъ, бѣлыя кровяныя тѣльца, какъ бы приспособляются къ опредѣленной пищѣ.

При вспрыскиваніи куринаго бѣлка подъ кожу (Fiessinger, p. 71) на мѣстѣ вспрыскиванія черезъ 24 часа находятъ огромное количество полинуклеаровъ.

Не то происходитъ при кормленіи или вспрыскиваніи жирами.

При кормленіи животныхъ жирами и углеводами увеличивается количество лимфоцитовъ и макрофаговъ (Erdely, Rosenthal и Grüneberg).

При вспрыскиваніи жировъ подъ кожу точно также наблюдается притеканіе большого количества лимфоцитовъ и микрофаговъ, которые и фагоцитируютъ капельки жира.

Stassano и Billon [1]) вспрыскивали лягушкамъ лецитинъ и вызывали мононуклеарный гиперлейкоцитозъ.

Такіе же опыты были произведены F. Ramond [2]), а затѣмъ Fiessinger N. Оба изсѣдователя наблюдали тотчасъ послѣ вспрыскиванія жира появленіе полинуклеаровъ, которые затѣмъ исчезали и замѣнялись лимфоцитами и мононуклеарами.

Вспрыскиваніе воска точно также вызывало появленіе большого количества лимфоцитовъ и полинуклеаровъ.

Вотъ всѣ эти наблюденія даютъ достаточно основаній предполагать, что въ работѣ бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ существуетъ настоящее раздѣленіе труда. Одни лейкоциты (микрофаги) приспособляются къ перевариванію бѣлковъ, другіе—къ перевариванію жировъ и углеводовъ (микрофаги и лимфоциты). Это предположеніе находитъ полное подтвержденіе въ дальнѣйшихъ работахъ надъ ферментами лейкоцитовъ. Присутствіе протеолитическихъ ферментовъ въ лейкоцитахъ было доказано работами многочисленныхъ изслѣдователей (Leber, Achalm, Iochmann, Müller, Opie, Fiessinger и многіе др.).

Въ послѣднее время появилось нѣсколько капитальныхъ работъ изъ лабораторіи Н. О. Зибергъ-Шумовой надъ ферментами, какъ лейкоцитовъ, такъ и другихъ тканей при различныхъ заболѣваніяхъ.

---

[1]) Stassano et Billon. Sur la diapedese des leucocytes chargés de lecithine Ac. des sc. 1902.

[2]) F. Ramond, loc. cit Soc. de Biol. 1904.

М. Черноруцкій, детально изучившій ферменты лейкоцитовъ у собаки въ лабораторіи Н. О. Зибергъ-Шумовой, показалъ, что полинуклеары содержатъ слѣдующіе ферменты: протеазу, амилазу, діастазу, нуклеазу и пероксидазу [1]).

Никогда ему не удалось обнаружить липалитическааго фермента въ полинуклеарахъ. По мнѣнію Fiessinger'а, протеаза микрофаговъ имѣетъ сходство съ трипсиномъ. Такъ же, какъ трипсинъ, она дѣйствуетъ въ слабо щелочной средѣ; путемъ гидролиза расчленяетъ бѣлковую молекулу, отдѣляя въ то же самое время амидо-кислоты при образованіи пептоновъ и альбуминовъ. (Fiessinger, p. 39).

Первый, кто указалъ на присутствіе липазы въ лейкоцитахъ былъ Achalme. Присутствіе липазы въ лимфатическихъ узлахъ мезентерія при перевариваніи жировъ обнаружена Poulain, который считалъ эту липазу идентичной той, которую нашелъ Hanriot въ сывороткѣ [2]). Только въ самое послѣднее время, благодаря методикѣ, введенной Бергелемъ и Фиссингеромъ, удалось окончательно установить, что липаза имѣется въ туберкулезномъ гноѣ, въ лимфоцитахъ и мононуклеарахъ.

Ее нашли также въ селезенкѣ (Fiessinger et Marie). Она совершенно отсутствуетъ, по словамъ Fiessinger'а, въ костномъ мозгу и въ гноѣ при острыхъ процессахъ, когда гной состоитъ почти исключительно изъ полинуклеаровъ.

Правда, въ нѣкоторыхъ случаяхъ экстракты изъ такого гноя расщепляютъ монобутиринъ, но они не дѣйствуютъ на восковую пластинку и на нейтральное масло. Такимъ образомъ, въ то время какъ протеолитическій ферментъ является характернымъ для полинуклеарнаго гноя, липаза является характернымъ для мононуклеарнаго или туберкулезнаго гноя.

Всѣ эти соображенія о значеніи липазы при туберкулезѣ были высказаны мной въ первыхъ работахъ надъ туберкулезомъ у пчелиной моли (напечатанныхъ въ 1906 и 1907 годахъ). Съ тѣхъ поръ появился цѣлый рядъ работъ, какъ во Франціи, такъ и Германіи, которые въ общемъ подтверждаютъ высказанные мною взгляды и приводятъ новые аргументы въ пользу этой идеи (Fontes, Bergel, Fiessinger et Marie).

Общія заключенія. На основаніи всѣхъ вышеприведенныхъ соображеній мы приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

[1]) M. Tschernoruzki. «Uber die Ferment der Leucocyten» Zeit. f. Physiol. Chem. B. 75. 1911.

[2]) A. Poulain. „Etudes de la graisse dans le gauglion normal et pathologique“ Th. Paris. 1901—1902.

иммунитетомъ по отношенію къ туберкулезу обладаютъ въ большей или меньшей степени всѣ животныя и человѣкъ. Наиболѣе иммунными являются гусеницы пчелиной моли и другія насѣкомыя. Причина иммунитета зависитъ отъ присутствія, по всѣмъ вѣроятностямъ, въ организмѣ животныхъ особаго фермента, способнаго разлагать жиры и разрушать оболочки туберкулезныхъ бациллъ.

Въ пользу этой гипотезы говорятъ слѣдующія соображенія: въ туберкулезномъ гноѣ имѣется липаза, которая можетъ не только расщеплять жиры, но и жиро-воскъ, извлеченный изъ туберкулезныхъ бациллъ. Въ туберкулезномъ гноѣ наблюдается разрушеніе туберкулезныхъ бациллъ. Экстракты изъ туберкулезнаго гноя обладаютъ бактерицидными и бактеріолитическими началами. Эти начала разрушаются при нагрѣваніи на 70⁰—72⁰ такъ же, какъ и липаза.

При туберкулезныхъ инфекціяхъ наблюдается сильное паденіе липалитической энергіи во всѣхъ органахъ. Это паденіе липалитической энергіи наблюдается также у туберкулезныхъ людей, причемъ по степени паденія этой энергіи можно судить о степени заболѣваемости. При улучшеніи туберкулезнаго процесса замѣчается повышеніе липалитической энергіи.

У животныхъ болѣе чувствительныхъ къ туберкулезу наблюдается менѣе активная липаза, чѣмъ у животныхъ болѣе стойкихъ.

Въ пользу этого взгляда говорятъ также наблюденія врачей, указывающихъ, что тѣ лица, которыя плохо перевариваютъ жиры, болѣе подвержены заболѣваніямъ туберкулезомъ, что большинство излечимыхъ туберкулезныхъ больныхъ приходится на долю людей жирныхъ и артритичныхъ. Наконецъ въ пользу того же взгляда говоритъ и то, что всѣ способы, которые ведутъ къ повышенію липазы въ организмѣ, какъ то откармливаніе жирами, вспрыскиваніе жира (Keyes) являются въ настоящее время лучшими средствами противъ туберкулеза.

Регенерація у простѣйшихъ.

(Зоологическое отдѣленіе Біологической лабораторіи).

Б. Ф. Соколовъ.

Цѣлью моего доклада я поставилъ краткое изложеніе моихъ опытовъ, опытовъ далеко еще не полныхъ и не законченныхъ, посвященныхъ выясненію вопроса «о способности къ регенераціи у простѣйшихъ». Опыты я ставилъ въ двухъ направленіяхъ: во-первыхъ, изслѣдовалъ регенерацію у простѣйшихъ при естественныхъ условіяхъ, т. е. въ ихъ нормальной средѣ, и изслѣдовалъ регенерацію въ условіяхъ искусственныхъ—въ растворахъ солей. Соли брались для опытовъ нейтральныя, главнымъ образомъ потому, что преслѣдовалась еще другая цѣль—ставился другой вопросъ: о нейтрализаціи іоновъ, вопросъ, котораго я въ настоящемъ докладѣ касаться не предполагаю. Объектомъ для изслѣдованій служили два вида инфузорій: Spirostomum и Dyleptus, инфузоріи очень удобныя для опытовъ по регенераціи, вслѣдствіе ихъ большихъ размѣровъ и относительной медленности ихъ въ движеніи.

Надъ регенераціей простѣйшихъ, въ частности инфузорій, работалъ цѣлый рядъ авторовъ, какъ то, Balbiani, Massart, Lilie. Morgan etc. Основной тезисъ, основной выводъ всѣхъ этихъ изслѣдованій—зависимость регенераціи отъ ядернаго вещества. И положеніе, что регенерируютъ только отрѣзки, содержащіе частичку ядра, можно считать почти непреложной истиной. Далѣе въ этихъ работахъ было указано, что удается регенерація кусковъ весьма малыхъ. Такъ, Lilie показалъ, что регенерируетъ одна двадцать седьмая часть стентора, по изслѣдованіямъ же Morgana оказалось, что даже одна шестьдесятая часть стентора способна регенерировать въ цѣлую инфузорію.

Мои опыты велись прежде всего именно въ этомъ направленіи. Мнѣ удавалось наблюдать регенерацію чрезвычайно малыхъ отрѣзковъ, равныхъ по объему приблизительно одной сотой части первоначальной величины. Полученіе такихъ малыхъ

кусковъ животнаго потому оказалось возможнымъ, что для своихъ опытовъ я пользовался очень тонкимъ инструментомъ: окулярной иглой.

Перехожу къ изложенію своихъ опытовъ. Отрѣзки инфузорій, меньшіе одной сотой части первоначальной величины, не регенерировали. Вмѣстѣ съ тѣмъ они могли двигаться и жить болѣе или менѣе продолжительное время: часъ, два. Изслѣдуя такіе отрѣзки гистологически, я находилъ въ нѣкоторыхъ изъ нихъ ядерные элементы. Иначе говоря эти отрѣзки не регенерировали, не могли регенерировать, при наличности прочихъ благопріятныхъ условій, вслѣдствіе малыхъ своихъ размѣровъ.

Отрѣзки инфузорій, равные одной сотой части первоначальной величины, возстанавливались крайне рѣдко. Изъ десятковъ опытовъ регенерація удалась въ двухъ-трехъ случаяхъ, именно тогда, когда были взяты очень крупныя инфузоріи, такъ что величина отрѣзковъ равнялась приблизительно 0, 025 мм.

Отрѣзки инфузорій большіе, чѣмъ одна сотая часть животнаго, обыкновенно регенерировали. Необходимымъ условіемъ для регенераціи при этомъ оказывается наличность ядернаго вещества.

Дальнѣйшіе опыты мною ставились для выясненія вопроса о зависимости быстроты регенераціи отъ абсолютной и относительной величины отрѣзковъ. Результаты опытовъ сводятся къ слѣдующему положенію: чѣмъ меньше абсолютная (и относительная) величина отрѣзка, тѣмъ медленнѣе идетъ регенерація и тѣмъ больше требуется времени для полнаго возстановленія инфузоріи. Регенерація большихъ отрѣзковъ, равныхъ 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4, заканчивается въ среднемъ въ два часа. Для полнаго возстановленія отрѣзковъ среднихъ размѣровъ, равныхъ 0,5-0,1 мм. (абсолютно) или (относительно) 1 : 6, 1 : 8, 1 : 10 первоначальной величины, требуется нѣсколько большее время: два часа 40 минутъ.

Наконецъ, регенерація маленькихъ отрѣзковъ протекаетъ еще медленнѣе и заканчивается въ три—четыре часа. Причемъ, какъ это уже было указано, отрѣзки, меньшіе, чѣмъ 0,025 мм. не способны къ регенераціи.

Переходя къ вопросу о способности различныхъ по своему мѣстоположенію отрѣзковъ инфузорій къ регенераціи, я долженъ прежде всего снова указать на зависимость послѣдней отъ ядра. Куски инфузорій, лишенные ядернаго вещества, какъ напримѣръ кончикъ хобота дилептуса, задній кончикъ спиростомума, всегда погибали, лишенные по существу способности регенерировать. Но не всѣ отрѣзки, имѣющіе ядерное вещество и одина-

ковые по величинѣ, обладаютъ идентичной регенеративной способностью: одни регенерируютъ быстрѣе, другіе — медленнѣе. Критеріумомъ для опредѣленія быстроты регенераціи мною былъ взятъ приростъ (относительный и абсолютный) въ единицу времени—полъ часа—часъ. Опыты ставились слѣдующимъ образомъ: Инфузорія разрѣзалась на извѣстное количество равныхъ частей (5, 10, 15 и т. д.), части измѣрялись послѣ операціи тотчасъ-же и затѣмъ разсаживались въ нумерованныя стеклышки. Черезъ каждые полъ часа опредѣлялся приростъ. Результаты опытовъ свелись къ слѣдующему: при разрѣзѣ инфузоріи на 2—5 равныхъ частей, каждый отрѣзокъ регенерировалъ приблизительно въ одинаковое время—приростъ для всѣхъ равныхъ кусковъ былъ тотъ-же. При дальнѣйшемъ уменьшеніи величины отрѣзковъ напримѣръ при разрѣзѣ на 30—50 и т. д. частей, не всѣ куски регенерировали одинаково быстро, при этомъ оказалось, что быстрѣе всего росли средніе куски, медленнѣе всѣхъ—краевые (опыты со спиростомами). Какъ любопытный фактъ нужно отмѣтить, что предѣльная минимальная величина, требуемая для регенераціи, для заднихъ отрѣзковъ оказывалась большей, чѣмъ для кусковъ серединныхъ. Такъ предѣльная величина послѣдняго десятаго сегмента, по моимъ наблюденіямъ, была въ среднемъ около 0.08 мм. абсолютной величины или одна тридцатая относ. величины. Тогда какъ для серединныхъ сегментовъ (5-го 6-го) эта величина уменьшается до 0,04 мм. (опыты со спиростомами).

II.

Перехожу къ изложенію *опытовъ надъ регенераціей инфузорій въ искусственныхъ условіяхъ—въ растворахъ солей*. Для опытовъ были взяты только 2 нейтральныя соли: хлористый натрій и хлористый кальцій (ихъ растворы въ дистиллированной водѣ). Изслѣдованія производились, главнымъ образомъ, съ дилептусами. Прежде всего нужно замѣтить, что въ сильныхъ концентраціяхъ вышеупомянутыхъ солей (1%, 0,5%, 0,25%) дилептусы быстро погибаютъ: въ 15—20 минутъ, а потому регенерація въ этихъ концентраціяхъ, конечно, невозможна.

Въ 0,1% повареной соли дилептусы живутъ въ среднемъ около 1 часу. Соотвѣтственно этому и отрѣзки инфузорій большихъ размѣровъ (1/2, 1/3) живутъ приблизительно то же время: минутъ 50—1 часъ.

При этомъ никакой регенераціи не наблюдается. Куски меньшихъ размѣровъ погибаютъ значительно скорѣе: въ первые полчаса. Въ растворахъ болѣе слабыхъ, которые дилептусы

переносятъ легко и въ которыхъ они могутъ жить часами, регенерація уже наблюдается. Такъ въ 0,025% повареной соли (въ этомъ растворѣ дилептусы живутъ около 3-хъ часовъ) отрѣзанные хоботы возстановлялись при непремѣнномъ условіи, чтобы отрѣзокъ былъ не меньше одной четверти первоначальной величины. Отрѣзки, меньшіе, чѣмъ 0,5 мм. обыкновенно не регенерировали, хотя и жили тѣ же 2—3 часа. Наконецъ, куски очень маленькіе, въ этомъ растворѣ быстро погибали (въ первыя 15—30 минутъ). Въ общемъ, чѣмъ меньше былъ кусокъ, тѣмъ скорѣе онъ погибалъ. Въ слѣдующихъ, болѣе слабыхъ растворахъ, наблюдалась аналогичная картина, только повышалась общая регенеративная способность отрѣзковъ: Такъ въ растворѣ 0,01% хлористаго натрія большіе куски (1/2, 1/3, 1/4, 1/5) регенерировали въ 2—2 ч. 30 м. иными словами регенерація такихъ большихъ кусковъ протекаетъ нормально. Отрѣзки равные (1/10—1/20) первоначальной величины, требовали для полной своей регенераціи не менѣе 4-хъ часовъ, т. е. регенерація среднихъ кусковъ является задержанной. Далѣе, куски, очень маленькіе (1/70, 1/100) не регенерировали, хотя продолжали жить 2—3 часа, вѣроятно въ состояніи Desintegration (Child 1913). Приблизительно тѣ же цифровыя данныя получены мною при работѣ съ хлористымъ кальціемъ.

Въ заключеніе я позволю себѣ высказать нѣкоторыя соображенія о физіологіи регенераціи.

Послѣдняя протекаетъ у дилептусовъ, по характеру ихъ питанія кольпидіями, въ условіяхъ вѣроятнаго голоданія и въ то же время, на основаніи своихъ наблюденій, я полагаю возможнымъ утверждать, что регенерація большихъ кусковъ протекаетъ одинаково быстро, какъ въ обыкновенной средѣ, такъ и въ проточной водѣ и въ слабыхъ растворахъ соли, что даетъ основаніе предполагать полную независимость регенераціи, при извѣстныхъ внутреннихъ условіяхъ, отъ физико-химическихъ факторовъ.

Разбирая результаты моихъ опытовъ по существу, я считаю нужнымъ остановиться на слѣдующихъ наиболѣе интересныхъ фактахъ. Прежде всего заслуживаетъ вниманія то обстоятельство, что очень малые куски инфузоріи лишены регенеративныхъ способностей, иначе говоря, ихъ проспективная способность въ своемъ проявленіи сводится на нѣтъ. Предѣлъ этотъ, т. е. предѣлъ минимальныхъ, необходимыхъ для регенераціи, величинъ есть нѣчто не постоянное, зависящее отъ внѣшнихъ *агентовъ*.

Отрѣзки инфузорій, кромѣ стадіи регенераціи и стадіи десинтеграціи, или разрушенія, могутъ находиться въ своеобраз-

номъ состояніи неустойчиваго равновѣсія, т. е. отрѣзки, не регенерируя, *живутъ*. Это состояніе наблюдается у отрѣзковъ, величина которыхъ близка къ предѣлу величинъ отрѣзковъ, лишенныхъ регенеративныхъ способностей. Далѣе каждый отрѣзокъ, если только онъ обладаетъ регенеративной способностью, *возстановляется* въ цѣлую инфузорію, а поэтому всякую инфузорію можно представить, какъ гармоническую эквипотенціальную систему съ упрощенной первичной регуляціей (Driesch 1904). Поскольку, всякая проспективная потенція отрѣзка зависитъ отъ первичной регуляціи, постольку послѣдняя въ свою очередь зависима отъ внѣшнихъ агентовъ. И въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ неблагопріятныя внѣшнія условія нарушаютъ гармонію первичной регуляціи, намъ приходится наблюдать нарушеніе или даже исчезновеніе проспективной потенціи, вѣрнѣе ея проявленій. Но разъ первичная регуляція не нарушена, какъ это мы имѣемъ напримѣръ для большихъ кусковъ инфузоріи, тамъ регенеративная способность проявляется всегда одинаковымъ образомъ, т. е. проспективная потенція *постоянна*. Дѣйствительно, беремъ маленькій (1/70 часть) кусокъ инфузоріи Въ нормальныхъ (благопріятныхъ) условіяхъ отрѣзки регенерируютъ, но всегда медленно, т. к. отрѣзку приходится нѣкоторое время потратить на установленіе внутренней гармоніи первичной регуляціи. И только послѣ этого возможенъ процессъ регенераціи. И чѣмъ меньше кусокъ, тѣмъ больше времени приходится ему затратить на возстановленіе. У очень маленькихъ отрѣзковъ нарушенная регуляція не возстановляется и обыкновенно ведетъ къ десинтеграціи: кусокъ погибаетъ. Теперь ясно почему измѣненія внѣшнихъ условій такъ сильно отзываются на регенеративныхъ способностяхъ маленькихъ кусковъ. Послѣдніе вслѣдствіе сильнаго нарушенія своей первичной регуляціи не способны бороться съ вліяніемъ внѣшнихъ агентовъ и потому такіе отрѣзки или, если они очень малы, погибаютъ или, если вредное вліяніе не достаточно сильно, а отрѣзки не слишкомъ малы, выживаютъ и регенерируютъ. Въ противоположность маленькимъ кускамъ, регенераціонный процессъ въ большихъ отрѣзкахъ протекаетъ всегда одинаково быстро и ровно: здѣсь первичная регуляція съ самаго начала оказывается ненарушенной, проспективная потенція куска тотчасъ-же вступаетъ въ свои права и быстро и всегда одинаково возстановляетъ отрѣзокъ.

(Читано въ засѣданіи Біологическаго Общества).
Сентябрь. 1913.

Регулированіе пола потомства самками наѣздниковъ—*Ichneumonidae*.

И. Я. Шевыревъ.

Излагаемыя наблюденія произведены въ энтомологической лабораторіи Лѣсного Департамента, въ которую присылаютъ изъ лѣсничествъ куколокъ различныхъ бабочекъ. Изъ нихъ часто вылетаютъ, кромѣ бабочекъ, очень разнообразные паразиты-наѣздники и въ числѣ ихъ представители нѣсколькихъ видовъ пимпла, доставившіе матеріалъ для настоящаго сообщенія. Бо́льшая часть наблюденій произведена надъ *Pimpla instigator* F., но они повторены были и во многихъ частяхъ подтвердились надъ другими видами: *P. examinator* F., *P. brassicariae* Poda и *P. capulifera* Kriechb. Каждая пимпла заключена въ особую клѣтку, сдѣланную изъ кисеи и картона, и получаетъ особый № и особую таблицу, въ которую заносятся наблюденія, черезъ день она получаетъ кормъ—мазокъ меда на стеклѣ съ каплей воды—и живетъ въ клѣткѣ до 2 и 3 мѣсяцевъ [1]). Нѣкоторыя самки оплодотворены, другія же оставлены дѣвственными до конца жизни.

При оплодотвореніи обнаружилось, что названныя выше виды пимпла принадлежатъ къ тому типу, который названъ мною въ другой моей работѣ [2]) uninuptae, т. е. оплодотворяются только однимъ самцомъ и одинъ разъ въ жизни, а на всѣ послѣдующія ухаживанія отвѣчаютъ рѣшительнымъ отказомъ; противоположный типъ, multinuptae, представляетъ изъ наѣздниковъ, напримѣръ *Theronia*, которая оплодотворяется нѣсколько разъ и разными самцами.

Какъ оплодотворенныя самки, такъ и дѣвственныя, очень охотно откладывали яички въ куколокъ, которыхъ я имъ пред-

[1]) Подробнѣе объ этомъ см. въ моей книгѣ: „Паразиты и Сверхъ-паразиты изъ міра насѣкомыхъ“ СПБ. 1912 г. 216 стр. Изд. Тов. „Общ. Польза“.

[2]) „Загадка Короидовъ“. СПБ. 1910. стр. 96. Изд. 3-е Тов. „Общ. Польза“.

лагалъ. Куколка предварительно вкладывалась въ искусственный коконъ, сдѣланный изъ полотна или кисеи, на который безъ колебаній вползала пимпла, тотчасъ же начинала сверлить куколку и откладывала въ нее яйцо. Прохожденіе яйца легко было прослѣдить, благодаря очень замѣтному вздутію, появлявшемуся при основаніи яйцеклада въ тотъ моментъ, когда въ него вступало яичко изъ яйцевода и приподымало прозрачныя тонкія пленки, соединяющія основаніе яйцеклада съ брюшкомъ.

Я предлагалъ самкамъ для кладки яицъ крупныхъ куколокъ, напримѣръ, *Sphinx Saturnia, Gastropacha pini* и др. и мелкихъ: *Pieris, Bupalus, Panolis* и проч., стараясь по возможности разнообразить порядокъ, въ которомъ тѣ и другія предлагались. Результаты воспитанія въ нихъ паразитовъ, развившихся изъ отложенныхъ яицъ, видны изъ слѣдующихъ примѣровъ.

2-я ♀ *Pimpla instigator* отложила съ 25 января 1908 г. по 11 марта десять яицъ въ такомъ порядкѣ: 1-е въ крупную куколку и оно дало впослѣдствіи ♀, 2-е—въ мелкую куколку и это дало впослѣдствіи ♂, 4 слѣдующія кладки были сдѣланы въ крупныя куколки и дали 4 самокъ, 7-я—10-я кладки сдѣланы въ мелкія куколки и дали 4 самцовъ. Всего эта ♀ дала 5 самцовъ изъ мелкихъ куколокъ и 5 самокъ изъ крупныхъ куколокъ.

3-я ♀ сдѣлала съ 15 января 1908 г. по 9 марта всего 27 кладокъ, которыя размѣщены были ею въ крупныя и мелкія куколки, предложенныя въ слѣдующемъ порядкѣ: 1-я куколка мелкая дала ♂, 4 куколки крупныя, предложенныя подърядъ, дали 4 ♀♀, 5 куколокъ мелкихъ дали 5 ♂♂, 4 крупныхъ—4 ♀♀, 3 мелкія—3 ♂♂, 2 куколки крупныхъ—2 ♀♀ и 9 куколокъ мелкихъ дали 5 ♂♂ и 4 ♀♀. Слѣдовательно, изъ всѣхъ 9 крупныхъ куколокъ вышли только самки; изъ 9 мелкихъ куколокъ, когда онѣ перемежались съ крупными, вышли самцы; затѣмъ, были предложены подъ рядъ 9 мелкихъ куколокъ, которыя въ теченіе долгаго времени—съ 24 февраля по 9 марта—не перемежались съ крупными, и изъ нихъ вышли представители обоихъ половъ почти въ равномъ количествѣ.

66-я ♀ сдѣлала, съ 29 декабря 1908 г. по 16 февраля 1909 г., всего 31 кладку, изъ которыхъ 8 кладокъ, сдѣланныя въ абсолютно крупныя куколки (*Sph. ligustri* и *Sat. pyri*), дали только самокъ, но перемежавшіяся съ ними 8 кладокъ въ мелкія куколки дали 6 ♂♂ и 2 ♀♀; затѣмъ шли подъ рядъ 15 кладокъ (съ 19 января по 16 февраля) въ мелкія куколки, давшія 12 ♂♂ и 3 ♀♀. Въ качествѣ мелкихъ куколокъ я употреблялъ въ на-

стоящемъ опытѣ куколки капустницы—*Pieris brassicae* и многоцвѣтницы—*Vanessa levana*; послѣднія значительно меньше куколокъ капустницы благодаря чему куколки капустницы являлись при сочетаніи съ первыми, (сфинксъ, сатурнія) относительно мелкими, а при сочетаніи съ многоцвѣтницей относительно крупными. Поэтому онѣ дали оба пола: 14 ♂♂ и 5 ♀♀, но абсолютно крупныя (*Sphinx* и *Saturnia*) дали только самокъ—8 и абсолютно мелкія (*V. levana*) дали только самцовъ—4.

176-я ♀ съ 4 октября 1909 г. по 22 ноября сдѣлала 23 кладки: 6 въ мелкія куколки (*Cuculia argentea*), давшія 6 ♂♂, и 17 въ крупныя (*Smerintus populi* и *Gastropacha pini*), давшія 17 ♀♀.

146-я и 164-я самки сдѣлали 19 кладокъ въ крупныя куколки сосноваго шелкопряда—*Gastropacha pini* и дали въ потомствѣ только самокъ. Обратные опыты, т. е. предложеніе для кладки однѣхъ мелкихъ куколокъ съ цѣлью полученія изъ нихъ только мужского потомства, ни разу не увѣнчались успѣхомъ, такъ какъ въ потомствѣ каждой оплодотворенной самки всегда оказывались при такихъ условіяхъ представительницы женскаго пола, хотя и въ небольшомъ количествѣ. Такимъ путемъ, т. е. предложеніемъ однѣхъ мелкихъ куколокъ, можно было добиться только значительнаго преобладанія мужского пола.

Итакъ, изложенные опыты показываютъ, что самки пимпла при откладываніи яицъ въ предлагаемыхъ куколокъ сообразовываютъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ полъ своего будущаго потомка съ размѣрами той куколки, въ которую совершается кладка. Въ крупныя куколки, заключающія въ себѣ значительные запасы пищи, помѣщаются яйца, изъ которыхъ развиваются самки, а въ мелкія куколки, въ которыхъ паразитъ найдетъ скудную пищу, онѣ пристраиваютъ яички, дающія самцовъ. При этомъ куколки одной и той же бабочки, какъ показываютъ наблюденія надъ 66-й самкой, при одномъ сочетаніи размѣровъ предлагаемыхъ для кладки куколокъ могутъ играть роль крупныхъ, и тогда получаютъ яички, дающія самокъ, а при другомъ сочетаніи (съ болѣе крупными) являются мелкими, и тогда получаютъ яички, дающія самцовъ. Далѣе, предлагая для кладки однѣхъ крупныхъ куколокъ, можно совсѣмъ исключить изъ потомства выбранной самки мужской полъ, но при обратномъ положеніи было достигнуто только значительное преобладаніе мужского пола.

Выводы изъ наблюденій, произведенныхъ надъ самками пимпла, воспитанными въ искусственныхъ условіяхъ—въ лабораторіи, провѣрены были наблюденіями надъ другими наѣздни-

ками, выведенными изъ хозяевъ, полученныхъ непосредственно изъ лѣса. Для этой цѣли я воспользовался коконами пилильщика—*Lophyrus*, у котораго коконы самцовъ почти вдвое меньше, чѣмъ коконы самокъ, соотвѣтственно чему они и были раздѣлены мною въ разныя помѣщенія. Всего я имѣлъ болѣе 2000 коконовъ, изъ которыхъ 970 коконовъ дали мнѣ паразитныхъ наѣздниковъ двухъ родовъ: *Exenterus* и *Campoplex*. Первые, т. е. *Exenterus sp?*, вышли изъ 870 коконовъ: 602 ♀♀ и 268 ♂♂, что составляетъ въ среднемъ 30% ♂♂ и 70% ♀♀. По величинѣ коконовъ пилильщика они распредѣлились такъ: изъ крупныхъ коконовъ вышло 21% ♂♂ и 79% ♀♀, изъ мелкихъ—53% ♂♂ и 47% ♀♀. *Campoplex sp?* вышли изъ 100 коконовъ: 51 ♂♂ и 49 ♀♀, раздѣлившіеся по величинѣ коконовъ на 30% ♂♂ и 70% ♀♀—изъ крупныхъ коконовъ и 74% ♂♂ и 26% ♀♀—изъ мелкихъ коконовъ. Въ обоихъ этихъ случаяхъ мы видимъ значительное преобладаніе самокъ (79%—*Exenterus* и 70%—*Campoplex*) въ крупныхъ коконахъ и преобладаніе самцовъ (53%—*Exenterus* и 74%—*Campoplex*) въ мелкихъ коконахъ.

Изложенныя наблюденія расширяютъ предѣлы дѣйствія того закона, который установленъ знаменитымъ французскимъ ученымъ Фабромъ, доказавшимъ, что самки плёнчатокрылыхъ (*Hymenoptera*) насѣкомыхъ изъ отдѣла жалящихъ (*aculeata*), каковы пчелы и осы, регулируютъ полъ откладываемыхъ ими яицъ соотвѣтственно количеству заготовленной для каждаго потомка пищи и соотвѣтственно размѣрамъ помѣщенія, въ которомъ онъ будетъ развиваться. Въ болѣе крупныя помѣщенія, снабженныя бо́льшими запасами пищи, онѣ помѣщаютъ яйца, изъ которыхъ развиваются самки, а въ меньшія помѣщенія съ меньшими запасами пищи кладутъ яйца, дающія самцовъ. Наши наѣздники (*Ichneumonidae*), принадлежащіе къ другому отдѣлу того же порядка пленчатокрылыхъ, къ отдѣлу сверлящихъ (*terebrantia*), подчиняются, какъ мы видимъ теперь, тому же закону. Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ лицѣ этихъ же наѣздниковъ, развивающихся паразитически на счетъ другихъ насѣкомыхъ, подчиняются тому же закону, согласно нашимъ наблюденіямъ, паразиты, составлявшіе въ этомъ отношеніи, по наблюденіямъ Фабра (*Dioxys*, *Sapyga*, *Leucospis*, *Anthrax*. etc), исключеніе [1]).

---

[1]) J. H. Fabre. „Souvenirs Entomologiques". III-me serie. Paris. 1886. P. 333—335. „Les mêmes parasites nous disent, que le plus et le moins de nourriture ne déterminent pas le sexe" (p. 335).

Выше я сказалъ, что, кромѣ оплодотворенныхъ самокъ, надъ которыми были сдѣланы всѣ вышеизложенныя наблюденія, я держалъ у себя дѣвственныхъ и подвергалъ ихъ тѣмъ же опытамъ и наблюденіямъ. Въ литературѣ накопилось уже довольно много указаній на то, что самки разныхъ наѣздниковъ способны къ дѣвственному размноженію, причемъ даютъ въ потомствѣ только самцовъ. Мои наблюденія, произведенныя надъ самками очень различныхъ родовъ и видовъ, вполнѣ подтверждаютъ это положеніе и позволяютъ обобщить его на самокъ всего обширнаго семейства *Ichneumonidae* (sensu lat.).

Дѣвственнымъ самкамъ пимпла я предлагалъ для откладыванія, какъ крупныхъ куколокъ, такъ и мелкихъ, чередуя тѣхъ и другихъ въ самыхъ разнообразныхъ числовыхъ комбинаціяхъ и самыхъ противоположныхъ размѣрахъ, но всегда безъ исключенія получалъ отъ нихъ только самцовъ, гигантовъ—изъ очень крупныхъ куколокъ бражника—*Sphinx ligustri*, пигмеевъ—изъ мелкихъ куколокъ сосновой пяденицы—*Bupalus piniarius* и средней величины самцовъ—изъ средней величины куколокъ капустницы—*Pieris brassicae*. Количество пищи, поглощенной паразитомъ, не обнаруживало въ этомъ случаѣ никакой связи съ его поломъ и вліяло только на его размѣры.

Нѣкоторыхъ дѣвственныхъ самокъ послѣ того, какъ онѣ сдѣлали по нѣсколько кладокъ, я соединялъ съ самцами, которые ихъ оплодотворяли, послѣ чего самки продолжали класть яйца. До оплодотворенія всѣ эти самки давали въ потомствѣ, согласно вышесказанному, только самцовъ; послѣ оплодотворенія у разныхъ самокъ дѣла шли различно, какъ это видно изъ слѣдующихъ примѣровъ.

40-я ♀ *P. instigator*, вылетѣла 16 іюля 1908 г.; оставаясь дѣвственной, отложила до 26 іюля въ разныя куколки 23 яйца, изъ нихъ въ 4 куколкахъ сосноваго шелкопряда—*Gastropacha pini* развились крупные самцы (болѣе мелкія зараженныя ею куколки были вскрыты для полученія личинокъ разныхъ стадій); 26 іюля она была оплодотворена самцомъ, не состоявшимъ съ нею въ родственныхъ отношеніяхъ; до 31 іюля (день ея случайной смерти) сдѣлала еще 4 кладки въ куколокъ сосноваго шелкопряда изъ которыхъ вышли потомъ 4 крупныя самки.

78-я ♀ вылетѣла 5 апрѣля 1909 г., оставалась дѣвственной до 10 мая и отложила 4 яйца, давшихъ самцовъ; первый изъ этихъ самцовъ, № 248-й, вылетѣлъ 7 мая (кладка была сдѣлана 12 апрѣля) и черезъ три дня оплодотворилъ свою дѣвственную мать; послѣ того она сдѣлала до 23 мая еще 11 кладокъ, кото-

рыя дали 5 ♀♀ изъ крупныхъ куколокъ—*Phalera bucephala* и 6 ♂♂ изъ болѣе мелкихъ куколокъ—*Pieris brassicae* и *Cucullia argentea.*

55-я ♀ и 76-я ♀ также были оплодотворены своими сыновьями добрачнаго происхожденія, но въ обоихъ случаяхъ кладки, сдѣланныя самками послѣ такого брака, дали только самцовъ (20 ♂♂), какъ изъ крупныхъ куколокъ, такъ и изъ мелкихъ. Въ обоихъ этихъ случаяхъ сыновнее оплодотвореніе не повлекло за собою измѣненій въ дѣтопроизводительной способности, которая свойственна дѣвственнымъ самкамъ. Не были онѣ способны давать въ потомствѣ самокъ, пока были дѣвственными; не пріобрѣли этой способности и послѣ брака съ своими сыновьями.

Однако, 78-я ♀ свидѣтельствуетъ о противоположномъ и позволяетъ намъ, воздержавшись отъ обобщенія по вопросу о вліяніи сыновняго оплодотворенія, перевести его пока на почву индивидуальныхъ особенностей данныхъ самокъ..

Изложенныя наблюденія надъ размноженіемъ дѣвственныхъ и оплодотворенныхъ самокъ довольно близко подводятъ насъ къ вопросу о томъ, какимъ способомъ оплодотворенныя самки регулируютъ полъ своего потомства. Вопросъ этотъ также подвергался разсмотрѣнію Фабра, который возсталъ при этомъ противъ теоріи, говорившей, что кладущая яйца оплодотворенная самка обладаетъ способностью класть оплодотворенныя яйца—дающія впослѣдствіи самокъ, и не оплодотворенныя—дающія самцовъ. По мнѣнію Фабра всякое отложенное яйцо, способное къ дальнѣйшему развитію, должно быть оплодотвореннымъ, а если оно вышло изъ самки не оплодотвореннымъ, то изъ него ничего не развивается. Доказательство такого положенія онъ видитъ въ томъ, что послѣднія, отложенныя самками, которыхъ онъ наблюдалъ, яички часто оказывались безплодными, и эти яички не были, по его мнѣнію, оплодотворены по причинѣ израсходованія самками полученной ими сѣменной жидкости на оплодотвореніе раньше отложенныхъ яицъ [1]).

Наши наблюденія вполнѣ согласуются съ отвергаемой Фабромъ теоріей и вполнѣ противорѣчатъ тому, что сказано имъ о судьбѣ неоплодотворенныхъ яицъ. Дѣвственныя самки нашихъ пимпла могли откладывать только не оплодотворенныя яйца, ибо не имѣли въ себѣ сѣменной жидкости, тѣмъ не менѣе отложенныя ими яйца всегда оказывались способными къ раз-

---

[1]) J. H. Fabre, op. cit. p. 427.

витію, но давали только самцовъ. Оплодотворенныя самки клали яйца, дававшія оба пола. Болѣе того, одна и та же самка (40-я, 78-я), будучи дѣвственной, давала въ потомствѣ только самцовъ и лишь послѣ оплодотворенія пріобрѣтала способность давать въ потомствѣ самокъ.

Что нужно было сдѣлать при нашихъ опытахъ надъ пимплами, чтобы самку, способную воспроизводить только самцовъ, превратить въ такую, которая способна воспроизводить и самокъ? Надо было ее оплодотворить. Какая способность прибавилась у нея послѣ этого? Способность откладывать оплодотворенныя яйца. Стало быть, способность откладывать яйца, дающія самокъ, однозначуща со способностью откладывать оплодотворенныя яйца; откладываніе же яицъ, дающихъ самцовъ, можетъ совершаться тѣмъ же порядкомъ послѣ брака, въ какомъ оно совершалось до брака, т. е. тогда яйца выпускались самкою не оплодотворенными и теперь въ оплодотвореніи ихъ нѣтъ надобности. Такъ отвѣчаютъ на поставленные вопросы наши пимпла и логика вслѣдъ за ними говоритъ, что иного отвѣта быть не можетъ.

Въ заключеніе долженъ добавить, что нѣкоторыя самки пимпла при откладываніи яицъ въ крупныя и мелкія куколки проявляли отклоненія отъ указаннаго выше порядка регулированія половъ, доходившія до того, что у одной изъ бывшихъ у меня самокъ никакого порядка въ этомъ отношеніи нельзя было замѣтить. Такіе случаи были однако очень рѣдки и должны быть отнесены къ числу индивидуальныхъ особенностей проявившихъ ихъ самокъ. Эта самка не умѣла оріентироваться среди измѣнявшихся обстоятельствъ кладки.

Ив. Шевыревъ.

Къ вопросу о телегоніи.

Ил. Ивановъ и Ф. Фальцъ-Фейнъ.

Вопросъ о телегоніи, несмотря на выдающееся научное и практическое значеніе, въ настоящее время потерялъ свой былой интересъ.

Въ современной научной біологической литературѣ возможность телегоніи обычно не признается. Нѣкоторые авторы (Goldschmidt, Morgan.) категорически выбрасываютъ вопросъ о телегоніи изъ сферы научныхъ изысканій и относятъ его въ область миѳовъ и сказокъ, время отъ времени проскальзывающихъ въ хранилище научныхъ фактовъ.

Однако, и до сихъ поръ мы встрѣчаемъ зоотехниковъ признающихъ телегонію (Cornevin, Dechambre и др.) или допускающихъ возможность ея, хотя бы въ весьма рѣдкихъ случаяхъ (R. Müller). Loisel пытается обосновать и объяснить это явленіе путемъ воздѣйствія и взаимнаго обмѣна, существующаго во время беременности между организмомъ матери и плодомъ.

Обратимся къ исторіи этого вопроса и къ тому фактическому матеріалу, какой имѣется въ литературѣ.

Классическимъ примѣромъ телегоніи, какъ извѣстно, считается случай, описанный въ свое время Дарвиномъ. Кобыла лорда Мортона, давшая сначала гибрида отъ скрещиванія съ квагой, при послѣдующихъ случкахъ съ арабскимъ жеребцомъ давала жеребятъ съ ясно выраженной полосатостью; у одного изъ нихъ, полосатость была выражена болѣе рѣзко, чѣмъ у гибрида отъ кваги; первое время у этихъ жеребятъ грива была, будто бы, короткая, жесткая и прямостоящая.

Эти факты были провѣрены извѣстнымъ англійскимъ ученымъ Ewart-омъ. По собраннымъ имъ даннымъ, кобылица лорда Мортона происходила отъ скрещиванія арабской лошади съ индійскимъ пони, который имѣлъ такія же полосы, какъ и выше-

упомянутые жеребята. Портреты этихъ жеребятъ совершенно не сходятся съ версіей, повторенной со словъ наѣздника, о стоячей гривѣ. Такимъ образомъ, благодаря указаніямъ Ewart-a, этотъ «классическій» примѣръ телегоніи теряетъ характеръ доказательности и, несмотря на упоминаніе его Дарвиномъ, заслуживаетъ быть отнесеннымъ къ числу мало достовѣрныхъ и научно непровѣренныхъ наблюденій.

Между тѣмъ, именно этотъ случай послужилъ основнымъ исходнымъ пунктомъ для созданія теоріи телегоніи или инфекціи, согласно которой сѣмя отца, оплодотворяя женское яйцо, можетъ оставить слѣдъ въ организмѣ самки и настолько глубокій, что черты перваго отца могутъ въ дальнѣйшемъ передаваться дѣтямъ той же матери, полученнымъ отъ другихъ отцовъ.

Изъ экспериментальныхъ работъ по телегоніи мы должны отмѣтить прежде всего изслѣдованія Nathusius'a, Albrecht'a и Ewart'a. Nathusius указываетъ, что лошади и безъ предварительнаго покрытія зеброй могутъ давать жеребятъ съ зебровидными полосами. Какъ примѣръ, онъ приводитъ случай изъ собственной практики. Свѣтло-бурая кобыла отъ 3-хъ разныхъ жеребцовъ дала восемь жеребятъ, при чемъ у всѣхъ были видны зебровидныя полосы на ногахъ, спинѣ и плечахъ; у одного изъ жеребятъ эта полосатость была выражена сильнѣе, чѣмъ у жеребенка Мортоновской кобылы. Полосатость у лошадей отмѣчаетъ также Hartmann.

Nathusius въ теченіе десятка лѣтъ велъ многочисленные опыты скрещиванія разныхъ породъ овецъ и ни разу ему не удалось наблюдать явленія телегоніи. Не менѣе категорически противъ телегоніи высказывается Albrecht, поставившій также рядъ опытовъ на собакахъ (примѣнялось, между прочимъ, искусственное оплодотвореніе).

Попытка Ewart'a выяснить вопросъ о телегоніи экспериментально не дала какихъ-либо указаній въ пользу существованія телегоніи. Его опыты въ этомъ направленіи на собакахъ, особенно многочисленные опыты на лошадяхъ (скрещиваніе съ зеброй) дали отрицательные результаты. Еще въ болѣе широкомъ масштабѣ подобнаго рода опыты были поставлены барономъ de Parana въ Бразиліи и съ тѣмъ же результатомъ. Этотъ послѣдній изслѣдователь на тысячѣ примѣровъ имѣлъ возможность убѣдиться, что кобылицы, скрещиваемыя съ зеброй или осломъ, въ дальнѣйшемъ при скрещиваніи съ домашней лошадью даютъ нормальное потомство, свободное отъ слѣдовъ вліянія предшествующаго родителя зебры или осла. Можно еще указать на

опыты Bell, Darbischire, Bass, Scherren, Minot, Morgan и др., гдѣ ни разу не удалось получить факта въ пользу существованія телегоніи.

Опыты одновременнаго осѣмененія самки спермой 2-хъ различныхъ самцовъ также идутъ въ разрѣзъ съ теоріей телегоніи. Такъ, англійскій любитель собакъ, художникъ Millais, извѣстный своими опытами искусственнаго оплодотворенія собакъ, получилъ двутипныхъ щенятъ, имѣвшихъ ясно выраженныя черты своего отца. Houssay сообщаетъ также о случаѣ разрѣшенія кобылы двойнями, изъ которыхъ одинъ былъ мулъ, другой обыкновенный жеребенокъ.

Имѣющіяся въ нашемъ распоряженіи данныя совершенно согласны съ наблюденіями Ewart'a и de Parana. Ни въ одномъ случаѣ намъ не удалось констатировать вліянія скрещиванія домашнихъ лошадей съ дикой полосатой лошадью (зеброй) на послѣдующій приплодъ отъ тѣхъ же кобылъ, но уже отъ обыкновенныхъ жеребцовъ (См. табл. стр. 34).

Въ нашемъ распоряженіи имѣются наблюденія надъ 7 матками. Лошади принадлежатъ къ составу завода экономіи Аскания-Нова, гдѣ выжеребка и приплодъ этихъ кобылицъ всегда были подъ тщательнымъ наблюденіемъ. Изъ прилагаемой таблицы записей приплода видно, что ни въ одномъ случаѣ намъ не удалось наблюдать полосъ на жеребятахъ, рожденныхъ отъ матокъ, дававшихъ раньше зеброидовъ. Особый интересъ представляютъ матки Литвинка и Пріймиха.

Литвинка 5 разъ оплодотворялась зеброй (въ 1896, 1897, 1901, 1904, 1906 гг.) и дала 3-хъ живыхъ зеброидовъ и 2-хъ недоношенныхъ. Пріймиха ожеребила подрядъ 3-хъ зеброидовъ (1905, 1906, 1907 гг.). Переведенныя затѣмъ подъ домашнихъ жеребцовъ эти кобылицы принесли еще 7 жеребятъ (Литвинка 2, и Пріймиха 5).

Обѣ эти матки свѣтло-буланой масти и даютъ жеребятъ буланыхъ или свѣтло-рыжихъ. При такихъ условіяхъ малѣйшая полосатость приплода не могла бы ускользнуть отъ вниманія. Съ точки зрѣнія теоріи Loisel'a, базирующаго свои разсужденія на вліяніи плода на организмъ матери въ періодъ беременности, матки Литвинка и Пріймиха имѣли бы много шансовъ сохранить въ себѣ и передать послѣдующему потомству вліяніе зебры, успѣшно крывшаго ихъ въ теченіе ряда лѣтъ.

Однако, этого вліянія, какъ мы уже сказали, наблюдать не удалось ни въ одномъ случаѣ. Итакъ, наши опыты и наблюденія не даютъ основанія допускать возможность существованія телегоніи.

Списокъ матокъ въ экономіи Ф. Э. Фальцъ-Фейна, Асканія-Нова, дававшихъ приплодъ отъ зебры и затѣмъ отъ домашней лошади.

Названіе матокъ.	Годъ рожденія приплода.	ПРИПЛОДЪ.	Примѣты.
ЛИТВИНКА буланая род. 1893 г.	1897	Абортъ зеброидомъ.	
	1898	Ожеребиласьзеброидомъ „Зинаида".	
	1902	Ожеребилась зеброидомъ „Цуки".	
	1905	Абортъ зеброидомъ.	
	1906	Ожеребилась отъ ½ араб. „Лебедя" жеребчикомъ.	Безъ полосъ.
	1907	Ожеребилась зеброидомъ „Оаяма".	
	1908	Ожеребилась отъ ½ араб. „Лебедя" кобылкой.	Безъ полосъ.
	1909	Ожеребилась отъ неизвѣстнаго жеребчикомъ.	Безъ полосъ.
ПЛЯХА рыже-пѣгая род. 1896 г.	1901	Ожеребилась зеброидомъ „Плывушка".	
	1902—1910 вк.	Ожеребила отъ разныхъ жеребцовъ 5 жеребчиковъ и 4 кобылокъ.	Безъ полосъ.
	1912	Ожеребилась кобылкой отъ чисткр. „Валленштейна".	Всѣ безъ полосъ.
АРМИДА гнѣдо-золотистая род. 1889 г.	1902	Ожеребилась зеброид. „Артистка".	
	1904	Ожеребилась жеребчикомъ отъ ½ кров. „Гарри"	Безъ полосъ.
	1906	Ожеребилась жеребчикомъ отъ ½ кров. „Гарри".	Безъ полосъ.
	1907	Ожеребилась кобылкой отъ ½ кров. „Гарри".	Безъ полосъ.
ПРІЙМИХА буланая род. 1898 г.	1905	Ожеребилась зеброидомъ „Того". } отъ искусс. оплодотвор.	
	1906	Ожеребилась зеброидомъ „Ито".	
	1907	Ожеребилась зеброидомъ „Куроки".	
	1908—1912	Ожеребилась отъ разныхъ жеребцовъ 2 жереб. и 3 кобылк.	Всѣ безъ полосъ.

Названіе матокъ.	Годъ рожденія приплода.	ПРИПЛОДЪ.	Примѣты.
ВЕСТА гнѣдая род. 1901 г.	1906	Ожеребилась зеброидомъ „Таиса". (Отъ искусств. опл.).	
	1907	Ожеребилась кобылкой отъ ч. кр. „Ксеркса".	Безъ полосъ.
	1908	Ожеребилась жеребчикомъ отъ ч. кр. „Ксеркса".	Безъ полосъ.
	1912	Ожеребилась кобылкой отъ ч. кр. „Гадай-Зилле".	Безъ полосъ.
АИДА пѣгая род. 1902 г.	1907	Ожеребилась зеброидомъ „Ноги".	
	1908—1909	„ 2 кобылками отъ разн. жеребц.	Безъ полосъ.
	1911	„ жеребчикомъ.	Безъ полосъ.
ЗЛОДѢЙКА бурая род. 1890 г.	1902	Ожеребилась зеброидомъ „Микадо".	
	1903-1907	Ожеребила 2 кобылокъ и 2 жеребчиковъ отъ ½ кр. „Гарри".	Безъ полосъ.

Такимъ образомъ, отсутствіе точно установленныхъ фактовъ телегоніи не подлежитъ сомнѣнію. Приводимый R. Müller'омъ случай передачи матерью гипоспадіи перваго мужа дѣтямъ, рожденнымъ отъ второго брака, не мѣняетъ существа дѣла. Примѣры изъ категоріи подобнаго рода наблюденій не доказательны за отсутствіемъ гарантій въ точности опредѣленія дѣйствительнаго родителя, а затѣмъ, гипоспадія дѣтей отъ второго брака могла быть унаслѣдована отъ предковъ по материнской линіи.

Но если телегонія, какъ ее понимали Darwin, Spenser, Romens и др.—явное недоразумѣніе, то исключается ли этимъ возможность появленія тѣхъ или другихъ функціональныхъ измѣненій въ соматическихъ клѣткахъ материнскаго организма подъ вліяніемъ спермы самца той или другой породы, того или другого вида и выражающихся, напримѣръ, измѣненіемъ цвѣта скорлупы яицъ.

Факты ксеніи въ животномъ мірѣ, отмѣченные впервые еще Nathusius'омъ, затѣмъ Kutter'омъ, а въ послѣднее время A. Tschermak'омъ и Holdefleiss'омъ, говорятъ за возможность подобнаго рода вліянія спермы на материнскій организмъ.

Этими авторами было установлено, что окраска скорлупы

яицъ мѣняется въ зависимости отъ породы или вида самца, крывшаго данную самку. Прежде всего было замѣчено, что простая курица, обычно откладывающая яйца съ бѣлой скорлупой, покрытая кохинхинскимъ пѣтухомъ, начинаетъ давать яйца съ желтой скорлупой. Измѣненіе цвѣта скорлупы яицъ, по всей вѣроятности, должно совершаться за счетъ измѣненій въ эпителіи овидукта и матки, и потому здѣсь, повидимому, мы встрѣчаемся съ фактомъ вліянія половыхъ клѣтокъ самца на соматическія клѣтки самки. По Kutter'у, это вліяніе можетъ сохраняться довольно долго, такъ какъ такая курица, крытая кохинхинскимъ пѣтухомъ и затѣмъ изолированная отъ него, время отъ времени въ теченіе мѣсяцевъ можетъ еще откладывать желтыя яйца и отъ простыхъ пѣтуховъ.

Къ физіологіи зоба птицъ. [1]

М. Д. Ильина.

Для разрѣшенія вопроса, служитъ ли зобъ у птицъ мѣстомъ, въ которомъ кормъ только согрѣвается и отчасти мацерируется, или же кормъ частью и переваривается въ зобу, авторомъ былъ поставленъ слѣдующаго рода опытъ [2]):

У курицы или пѣтуха, предназначенныхъ для откорма и имѣющихъ, вслѣдствіе ежедневнаго двухразоваго введенія отъ 250 до 300, а иногда и до 500 гр. черезъ каучуковую трубку корма (полужидкаго тѣста), расширенный зобъ, авторъ, вливаніемъ въ зобъ черезъ зондъ теплой воды, раза два сначала промывалъ его, а затѣмъ вливалъ до 300—400 куб. сант. жидкаго крахмала, не дающаго пробы Троммера.

Черезъ 15—20 м. часть оставшагося крахмальнаго клейстера черезъ зондъ сифономъ выливалась обратно и испытывалась пробой Троммера на сахаръ. Реакція оказывалась положительной, откуда авторъ сдѣлалъ выводъ, что слизистая зоба вырабатываетъ ферментъ, переводящій крахмалъ въ сахаръ—діастазъ. Предположеніе, что діастазъ могъ попасть въ зобъ изъ полости рта, устраняется тѣмъ, что у птицъ нѣтъ слюнныхъ железъ, вырабатывающихъ діастазъ.

Для большей убѣдительности авторомъ былъ сдѣланъ такой опытъ:

У только что вышедшаго изъ яйца цыпленка и еще ни разу въ жизни не принимавшаго корма былъ вынутъ зобъ, измельченъ, и сдѣлана настойка съ 0,5% растворомъ ClNa въ присутствіи тимола для устраненія дѣйствія микроорганизмовъ.

---

[2]) Краткое сообщеніе, сдѣланное 24-го Сент. 1913 г. въ СПБ. Біологическомъ Обществѣ.

[2]) Опыты производились въ Специальной школѣ О. М. Орловой (ст. Боровенка, Новг. губ.).

Данная настойка, смѣшанная съ крахмальнымъ клейстеромъ и поставленная въ термостатъ при антисептическихъ условіяхъ, также давала возстановленіе при пробѣ Троммера, что еще болѣе укрѣпляло убѣжденіе о сахарофицирующемъ дѣйствіи слизистой зоба.

При этомъ попутно можно отмѣтить тотъ интересный физіологически фактъ, что пищеварительные органы вырабатываютъ ферменты еще въ эмбріональной жизни задолго до поступленія въ пищеварительный трактъ корма. Въ этомъ авторъ убѣдился, настаивая, напримѣръ, съ слабой HCl (соляной кислотой) слизистую желудка цыплятъ, вынутыхъ изъ яйца за день или два до выхода изъ яйца, причемъ такой настой дѣйствовалъ переваривающимъ образомъ на фибринъ.

Очевидно, пищеварительные ферменты имѣютъ для организма, кромѣ перевариванія пищи, и другое физіологическое значеніе, иначе они не вырабатывались бы такъ рано организмомъ. Физіологическими опытами также установлено, что пищеварительныя железы вырабатываютъ ферменты и въ періоды непринятія пищи и даже при продолжительномъ голоданіи.

Болѣе детальная разработка о физіологическомъ дѣйствіи зоба птицъ и о выработкѣ ферментовъ въ эмбріональной жизни предложена авторомъ работающимъ въ его лабораторіи.

Изъ Патолого-анатомическаго Института Императорскаго Казанскаго Университета.
(Завѣдующій проф. Ф. Я. Чистовичъ).

Къ вопросу о лецитиновомъ перерожденіи.

П. И. Пичугинъ.

(Патолого-экспериментальное изслѣдованіе).

Желая выяснить, пользуясь методомъ Ciaccio [1]), вопросъ, играютъ-ли лецитинъ и родственныя ему вещества какую-нибудь роль въ механизмѣ образованія жира при жировомъ перерожденіи, мы предприняли рядъ опытовъ на животныхъ съ отравленіемъ ихъ фосфоромъ, мышьякомъ, хлороформомъ, дифтерійнымъ токсиномъ, толуилендіаминомъ и опыты съ вызываніемъ малокровія у кроликовъ путемъ кровопусканій.

Прежде чѣмъ приступить къ выполненію намѣченной задачи, мы произвели рядъ контрольныхъ опытовъ съ химически чистыми и другими жировыми веществами. Опыты заключались въ томъ, что эмульсіи нижеуказанныхъ веществъ, съ одной стороны, намазывались на предметныя стекла, съ другой — впрыскивались животнымъ въ брюшную полость, въ органы—печень и почки и, наконецъ, въ толщу мышцъ. Эти мазки и кусочки изъ органовъ потомъ обрабатывались по методу Ciaccio.

Эти предварительные опыты необходимы были для того, чтобы устранить сомнѣніе въ томъ, дѣйствительно-ли лецитинъ фиксируется по методу Ciaccio. Наши опыты показали, что лецитинъ Kahlbaum'а и Merck'а дѣйствительно фиксируется по методу Ciaccio, а при послѣдующей обработкѣ спиртами и ксилоломъ не растворялся, тогда какъ олеиновая, пальмитиновая и стеариновая кислоты отъ Kahlbaum'а, холестеринъ (Kahlbaum'а), баранье сало и отчасти олеиново-кислый натръ Merck'а послѣ фиксаціи по методу Ciaccio растворялись въ указанныхъ жирорастворителяхъ.

---

[1]) Ciaccio. Centralbl. f. alg. Path. Bd. XX, 1909, № 9 и 17.
Ciaccio. Virchows. Arch. Bd. 199, Hef. 2.
Ciaccio. Anatom. Anzeiger. Bd. 35, 1910, S. 17.

Изслѣдованію мы подвергали только три органа—печень, почки и сердце [2]).

Слѣдя за постепеннымъ наростаніемъ интенсивности такъ называемаго жирового перерожденія, мы могли подмѣтить очень интересный фактъ: оказалось, что въ началѣ опыта появляется лецитиновое перерожденіе, которое, достигнувъ своей наивысшей степени развитія, начинаетъ мало-по-малу итти на убыль; и въ это же время мы наблюдали очень интересное явленіе: съ момента уменьшенія лецитиноваго перерожденія появлялось жировое, причемъ по мѣрѣ убыли интенсивности лецитиноваго перерожденія интенсивность жирового постепенно наростала, и на нѣкоторыхъ нашихъ препаратахъ въ концѣ концовъ констатировалось уже исключительно жировое перерожденіе. Такимъ образомъ, намъ удалось съ помощью метода Ciaccio установить тотъ важный фактъ, что въ первыхъ стадіяхъ жирового перерожденія появляется въ клѣткахъ почти исключительно лецитинъ, который потомъ постепенно исчезаетъ, распадаясь, вѣроятно, на свои составныя части и давая при этомъ матеріалъ для образованія другихъ жировыхъ веществъ.

Какъ извѣстно, лецитинъ встрѣчается почти во всѣхъ клѣткахъ организма и на ряду съ бѣлками составляетъ очень важную часть живой протоплазмы. Поэтому указанныя выше взаимоотношенія между лецитиновымъ и жировымъ перерожденіемъ даютъ намъ право говорить съ большой вѣроятностью, что источникомъ происхожденія жира въ клѣткахъ жирноперерожденныхъ органовъ нашихъ опытныхъ животныхъ является лецитинъ клѣточной протоплазмы.

Ядро клѣтки, повидимому, не играетъ роли при образованіи жира въ клѣткѣ, такъ какъ появленіе въ немъ лецитина наблюдалось нами чрезвычайно рѣдко.

Нашими опытами удалось, такимъ образомъ, установить тотъ фактъ, что *жиръ въ клѣткахъ при жировомъ перерожденіи* является не только результатомъ инфильтраціи, какъ думали многіе авторы, но *происходитъ также съ большой вѣроятностью и на счетъ протоплазмы самой клѣтки.*

Указанная смѣна лецитиноваго перерожденія жировымъ наблюдалась нами въ изслѣдованныхъ органахъ—печени, почкахъ и сердцѣ не въ одинаковой степени: рѣзче всего она была вы-

[2]) Подробности и соотвѣтствующую литературу интересующіеся найдутъ въ моей работѣ: „Къ вопросу о лецитиновомъ перерожденіи"—патолого-экспериментальное изслѣд. съ 2-мя таблицами цвѣтныхъ рисунковъ, диссер. Казань, 1913 г.

ражена въ печени и меньше въ почкахъ. Что касается сердца то въ немъ эта смѣна подмѣчена нами только при отравленіи хлороформомъ и то въ незначительной степени, при отравленіи же мышьякомъ и дифтерійнымъ токсиномъ *отъ начала и до конца опытовъ наблюдалось почти исключительно лецитиновое перерожденіе.*

Далѣе, наши опыты показали, что лецитиновое перерожденіе появлялось въ изслѣдованныхъ нами органахъ не одновременно; такъ, при отравленіи кроликовъ фосфоромъ и хлороформомъ, а свинокъ дифтерійнымъ токсиномъ, лецитиновое перерожденіе прежде всего появляется въ печени, при отравленіи же мышьякомъ—въ сердцѣ. Опыты съ отравленіемъ кроликовъ толуилендіаминомъ и опыты съ вызываніемъ у нихъ малокровія путемъ кровопусканій не дали какихъ-либо положительныхъ результатовъ.

Что-же касается момента наибольшей интенсивности лецитиноваго перерожденія въ указанныхъ органахъ, то онъ не всегда наступалъ одновременно; такъ, при отравленіи животныхъ большими дозами фосфора и мышьяка интенсивность лецитиноваго перерожденія сильнѣе всего была выражена въ печени (при отравленіи мышьякомъ и въ почкахъ). При отравленіи же кроликовъ хлороформомъ (послѣ 1-го сеанса) и большими дозами дифтерійнаго токсина наблюдалось въ сердцѣ почти сплошное лецитиновое перерожденіе, тогда какъ въ печени и почкахъ оно было выражено въ умѣренной или незначительной степени.

Съ той же цѣлью. съ которой мы произвели опыты на животныхъ, мы изслѣдовали по методу Ciaccio печень, почки и сердце 55 паталого-анатомическихъ случаевъ. И здѣсь намъ удалось подмѣтить ту же послѣдовательность въ смѣнѣ лецитиноваго перерожденія жировымъ. Слѣдуетъ, однако, замѣтить, что лецитиновое перерожденіе, выраженное въ значительной степени, наблюдалось нами не часто, но въ общемъ не много рѣже, чѣмъ жировое перерожденіе такой же интенсивности.

Мы замѣтили, что изъ трехъ изслѣдованныхъ нами органовъ—лецитиновое перерожденіе, выраженное въ умѣренной и сильной степени, наблюдалось нами главнымъ образомъ въ почкахъ и сердцѣ.

О строеніи ядовитыхъ железъ Plotosus и другихъ рыбъ.

Е. Павловскій (E. Pawlowsky).

(Зоологическая Лабораторія Военно-Медицинской Академіи).

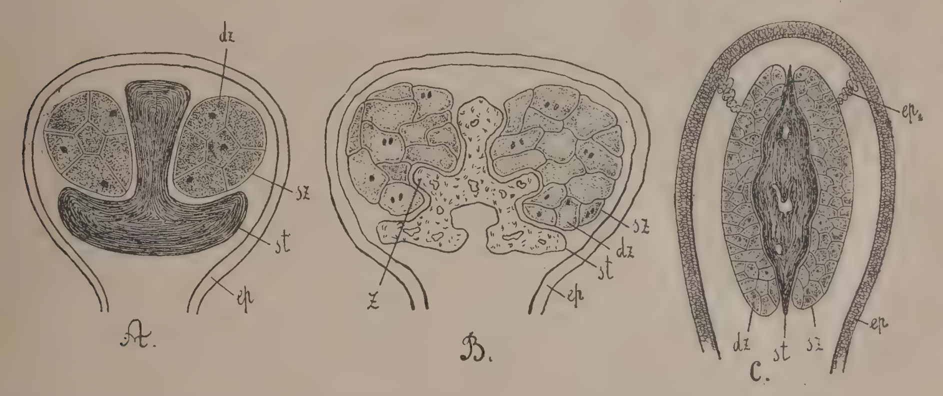
Изслѣдовавъ присланный мнѣ г. *Shigcho Tanaka* матеріалъ, я нашелъ ядовитыя железы въ желобахъ колючихъ лучей плавниковъ у представителей сем. Scorpaenidae—*Apistus evolans Jordan & Starks* и *Paracentropogon rubripinnis* (Schlegel). Эти рыбы считались эмпирически ядовитыми, но существованіе у нихъ ядовитыхъ органовъ извѣстно не было. Железы ихъ имѣютъ видъ веретенъ, лежащихъ въ желобахъ колючихъ лучей спинного, анальнаго и брюшныхъ плавниковъ, причемъ въ каждомъ лучѣ заложено по двѣ железы, построенныхъ изъ железистыхъ и опорныхъ клѣтокъ (Stützzellen) по типу сплошныхъ многоклѣточныхъ железъ, о которыхъ я уже писалъ неоднократно [1]).

Два, точно не опредѣленныхъ, вида *Siganus* (сем. Theutididae) также имѣютъ аналогичныя железы, причемъ послѣднія находятся и въ обоихъ колючихъ лучахъ каждаго брюшного плавника.

---

[1]) E. Pawlowsky. Zur Kenntnis der Giftdrüsen von Scorpaena parcus und Trachinus draco. Trav. d. l. Soc. Imp. d. Natur. d St.-Petersbourg. T. 37, 1906.
— Zur Anatomie der Epidermis und ihrer Drüsen bei giftigen Fischen. Ibid. T. 38, 1907.
— Zur Frage über die Hautdrüsen (giftigen) einiger Fische. Ibid. T. 40, 1909.
— Sur. les glandes cutanées des poissons venimeux, in Nachrichten militär-mediz Akademie St.-Petersb. T. 18 1909 (russisch).
— Ein Beitrag zur Kenntnis des Baues der Giftdrüsen einiger Scorpaeniden, Zool. Jahrbüch. Abt. Anat. T. 31 1911.

Наибольшій интересъ представляютъ железы *Plotosus anguillaris* Bloch и *Plotosus canius* Ham.-Buch. Обнаружены были онѣ впервые *Bottard*'омъ [1]) у *Plotosus lineatus* Cuv. et. Val., давшимъ очень неточное описаніе строенія ихъ ядовитаго аппарата (стр. 88-89, 92). На основаніи собственнаго изслѣдованія я могу сказать, что по общимъ анатомическимъ отношеніямъ этотъ аппаратъ рѣзко отличенъ отъ аппарата другихъ, извѣстныхъ до сихъ поръ, рыбъ. Костные лучи спинного и грудного плавниковъ (по одному въ каждомъ) зазубрены пилообразно по переднему и заднему краямъ и наискось изборождены по выпуклымъ боковымъ поверхностямъ (Fig. 1, C, st). Ядовитыя железы въ видѣ изогнутыхъ толстыхъ пластинъ эпителіальной ткани облегаютъ лучъ плавника съ боковъ (C, sz, dz) и постепенно



Ядовитые аппараты (поперечные разрѣзы колючихъ лучей плавниковъ) рыбъ. *A* — типъ *Scorpaena*; *B* — типъ *Schilbeodes* (по G. Reed'у съ нѣкоторыми измѣненіями); *C* — типъ *Plotosus* (схемы).

dz — железистыя клѣтки ядовитой железы; *ep* — эпидермисъ; ep_1 — пластинка изъ индифферентныхъ эпителіальныхъ клѣтокъ, соединяющая эпидермисъ съ ядовитой железой; *st* — колючій лучъ плавника; *sz* — опорныя клѣтки ядовитой железы; *z* — костная перегородка въ желобѣ для помѣщенія ядовитой железы.

утончаются къ основанію плавника. По микроскопическому строенію своему онъ такъ же соотвѣтствуетъ типу сплошныхъ многоклѣточныхъ железъ, какъ и у *Apistus, Scorpaena, Synanceia, Pelor*, *Pterois, Trachinus, Siganus* и др, но по отношенію къ эпидермису кожи рѣзко отличны отъ нихъ. На прилагаемомъ рисункѣ (Fig. 1, c) видно, какъ отъ переднебоковой поверхности эпидермиса къ соотвѣтствующему участку ядовитой железы каждой поло-

---

[1]) Bottard. Les poissons venimeux. Paris. 1889.

вины плавника идетъ сильно складчатый тяжъ индифферентныхъ эпидермальныхъ клѣтокъ(ep_1), переходящихъ въ плоскія—опорныя клѣтки органа (sz). Если разсмотрѣть серію срѣзовъ, то оказывается, что этотъ тяжъ представляетъ собою складчатую пластинку клѣтокъ, связывающую эпидермисъ съ ядовитой железой почти по всей длинѣ послѣдней. Установить характеръ связи дистальнаго конца железы съ эпидермисомъ кожи я не могъ, потому что у изслѣдованныхъ экземпляровъ рыбъ таковая связь была нарушена, благодаря стиранію эпидермиса при раненіи, наносимомъ лучомъ.

Такимъ образомъ, цѣлый рядъ существенныхъ отличій характеризуетъ ядовитый аппаратъ *Plotosus*: уплощенная форма луча, зазубренность его краевъ, отсутствіе желобовъ для помѣщенія въ нихъ ядовитыхъ железъ, пластинчатая форма послѣднихъ и связь этихъ органовъ по всей ихъ длинѣ съ эпидермисомъ. Такія черты строенія ядовитаго аппарата пока извѣстны только у *Plotosus*. Онѣ настолько характерны, что ядовитый аппаратъ рыбъ этого рода можно выдѣлить въ особый типъ—типъ *Plotosus* (Fig. 1, c).

Обычный и наиболѣе распространенный типъ наблюдается у *Scorpaena, Synanceia, Pelor, Pterois, Apistus, Paracentropogon, Sebastes, Sebastodes, Sebastiscus, Trachinus* и *Siganus*. Онъ характеризуется гладкими шилообразными лучами плавниковъ съ двумя продольными желобами въ каждомъ лучѣ для помѣщенія веретеновидныхъ железъ, связанныхъ съ эпидермисомъ кожи лишь дистальнымъ своимъ концомъ. Этотъ типъ можно назвать типомъ *Scorpaena* (Fig. 1, A).

Наконецъ, третій типъ наблюдается у *Schilbeodes*. По изслѣдованіямъ G. D. *Reed'a* [1]), оказывается, что железы помѣщены въ желобахъ луча, перегороженныхъ невысокимъ костнымъ валикомъ (Fig. 1; B, Z). Железа связапа съ эпидермисомъ также своимъ дистальнымъ концомъ.

Но всѣ эти три типа ядовитыхъ аппаратовъ—*Plotosus, Scorpaena* и *Schilbeodes* относятся къ одной общей категоріи железъ, которыя были опредѣлены мною [2]), какъ стойкіе и дифференцированные отъ эпидермиса комплексы железистыхъ клѣтокъ. Образованія соотвѣтствующей категоріи построены по типу сплош-

---

[1]) G. D. *Reed*. The poison glands of Noturus and Schilbeodes. American Naturalist, Vol. XLI, 1907.

[2]) *E. Pawlowsky*. Ein Beitrag zur Kenntnis der Hautdrüsen (giftdrüsen) einiger Fische Anat. Anz. XXXIV B. 1909.

ныхъ многоклѣточныхъ железъ изъ железистыхъ клѣтокъ (гомологи одноклѣточныхъ железъ эпидермиса рыбъ, окрашивающихся кислыми красками — «колбы», «cellule acidofile», «seröse-Drüsenzellen») и опорныхъ (гомологи индифферентныхъ клѣтокъ эпидермиса), причемъ клѣтки такъ тѣсно прилегаютъ другъ къ другу, что не образуютъ выводного канала, какъ это видно изъ рис. 1. При секреціи происходитъ распадъ клѣтокъ железистыхъ и разрывъ опорныхъ, благодаря чему возникаетъ ложный выводной протокъ, по которому секретъ железъ выходитъ въ желоба лучей плавниковъ и по нимъ стекаетъ въ рану.

Ядовитыя железы извѣстны почти у 40 видовъ рыбъ, и едва-ли можно сомнѣваться, что при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ онѣ будутъ обнаружены еще и у многихъ новыхъ видовъ. Вмѣстѣ съ слизистыми мѣшками *миксинъ* и аксиллярными железами (*Batrachus*, *Plotosus*, *Schilbeodes*) онѣ являются типичными представителями настоящихъ многочисленныхъ кожныхъ железъ у рыбъ и отвѣчаютъ наиболѣе примитивной формѣ этихъ органовъ у позвоночныхъ.

Въ заключеніе я долженъ выразить искреннюю благодарность г. *Shigeho Tanaka* за любезную присылку мнѣ *Apistus* и *Paracentropogon* и *Л. С. Бергу* за опредѣленіе *Plotosus* и *Siganus sp.*

Собаки безъ полушарій большого мозга. [1])

Г. П. Зеленый.

Въ настоящемъ засѣданіи я имѣю честь демонстрировать одну изъ 4-хъ собакъ, у которыхъ я удалилъ оба полушарія большого мозга. Изъ 3-хъ остальныхъ собакъ одна прожила послѣ операціи 11 мѣсяцевъ и 4 дня (погибла отъ случайной причины), другая—3 дня, третья—около 4-хъ мѣсяцевъ. Демонстрируемая собака живетъ безъ обоихъ полушарій 15 мѣсяцевъ и 3 недѣли.

Изслѣдованіе этихъ собакъ носило вполнѣ объективный характеръ, и всякія безплодныя попытки проникнуть въ состояніе ихъ психики были оставлены. Внѣшнее поведеніе этихъ собакъ было сходно съ поведеніемъ собаки безъ полушарій, описанной Goltz'емъ въ 1892 г. [2]).

Собаки довольно свободно ходили (хотя съ явленіями атаксіи и натыкаясь на предметы) и ѣли, если подносимая пища приходила въ соприкосновеніе съ мордой. Не останавливаясь на подробномъ разборѣ деталей поведенія собакъ безъ полушарій, такъ подробно описанныхъ Гольтцемъ, перейду къ выясненію вопроса до сихъ поръ еще темнаго (Munk) [3]). Именно, можно ли получить у собаки безъ полушарій отъ специфическаго раздраженія органовъ чувствъ специфическую реакцію?

Изслѣдованіе, главнымъ образомъ, органовъ слуха и вкуса дало мнѣ на этотъ вопросъ положительный отвѣтъ.

Такъ, даже не очень сильные звуки вызывали со стороны животныхъ двигательную реакцію (Goltz получалъ у своей собаки такую реакцію только на очень сильные звуки, что давало

---

1) Доложено въ засѣданіи Петербургскаго Біологич. Общ. 12 март. 1913 г.

2) Pflüger's Archiv, 1892.

3) Munk. Archiv f. Anat. u. Physiologie, 1894.

поводъ подозрѣвать рефлексъ съ n. trigeurinus), причемъ часто реакція получалась вполнѣ специфическая—именно, приподымались уши (собака Goltz'а встряхивала всей головой).

Вкусовыя раздраженія также вызывали специфическую реакцію: конское сырое мясо собаки жевали и проглатывали, такое же мясо, смоченное хининомъ, выбрасывали изо рта; причемъ въ обоихъ случаяхъ выдѣлялась слюна.

Особеннаго вниманія заслуживаетъ тотъ фактъ, что одно жеваніе сырого мяса (безъ его попаданія въ желудокъ) вызывало отдѣленіе, такъ называемаго, «психическаго» желудочнаго сока.

Свѣтовыя раздраженія вызывали суженіе зрачка и, иногда, отворачиваніе головы. Лапу, помѣщенную въ горячую или холодную воду, собака оттуда вытаскивала.

Были сдѣланы попытки опредѣлить, могутъ ли быть у собакъ безъ полушарій тѣ высшіе нервные процессы, которые, повидимому, связаны съ психическими (условные рефлексы).

Условные рефлексы съ глаза несомнѣнно отсутствовали, такъ какъ видъ мяса не вызывалъ никакой реакціи.

Старанія образовать слюнной условный рефлексъ съ органа слуха и съ полости рта (на почвѣ раздраженія слизистой оболочки полости рта растворомъ соляной кислоты) остались до сихъ поръ безрезультатными. Какъ будетъ дальше, сказать трудно.

Долженъ прибавить, что вскрытіе погибшихъ собакъ показало, что мозгъ у нихъ удаленъ въ большей мѣрѣ, чѣмъ у собаки Гольтца.

(Работа изъ физіологической лабораторіи Императорской Академіи Наукъ въ Спб.).

Къ вопросу о лѣченіи 2-й и 3-й стадіи туберкулеза.

В. О. Писнячевскаго.

(Изъ Крестьянскаго внутренняго отдѣленія Кронштадтскаго Морского Госпиталя) [1]).

Предварительное Сообщеніе.

Наши опыты производились въ туберкулезныхъ палатахъ Крестьянскаго внутренняго отдѣленія Кронштадтскаго Морского Госпиталя въ продолженіе 2-хъ послѣднихъ лѣтъ. Часть поступившихъ больныхъ безъ T°, съ удовлетворительнымъ общимъ состояніемъ, шла на туберкулинотерапію. Болѣе-же тяжелые, съ противопоказаніемъ къ туберкулинизаціи, шли въ нашу палату. Въ общемъ нами клинически проведено за это время 42 больныхъ, не считая выписавшихся черезъ нѣсколько дней. 9 изъ нихъ, поступившихъ съ маразматическими отеками, перитонитомъ, съ пораженіями, сплошь занимавшими всѣ легкія—погибли въ промежутокъ времени отъ 1 до 47 дней.

У *Лунева*, напр., 36 лѣтъ, погибшаго послѣднимъ, на вскрытіи оказались многочисленныя язвенныя каверны, иногда доходившія до величины куринаго яйца, выполненныя густымъ гноемъ. Многочисленные творожистые фокусы въ брызжеечныхъ лимфатическихъ железахъ. Многочисленныя туберкулезныя язвы на слизистой оболочкѣ тонкихъ кишекъ.

У *Павкина*, пролежавшаго въ госпиталѣ 40 дней, кромѣ многочисленныхъ кавернъ въ легкихъ, найдено было прободеніе у верхушки лѣваго легкаго, начинающійся фиброзно-гнойный перитонитъ, многочисленныя язвы въ кишечникѣ, лѣвосторон-

---

[1]) Я долженъ оговориться заранѣе, имѣя въ виду товарищей, работающихъ въ военныхъ и морскихъ госпиталяхъ, что умышленно мною не производились опыты надъ военными паціентами, такъ какъ желаніе освободиться отъ службы у нихъ иногда пересиливало другое желаніе — избавиться отъ болѣзни, что вноситъ нежелательную путаницу въ наблюденія.

ній фибринозно-гнойный плевритъ и лѣвосторонній пнеймотор允ксъ.

У 7 другихъ больныхъ были найдены на аутопсіи еще болѣе тяжелыя пораженія.

29 больныхъ, не смотря на тяжелое состояніе, поправились и выписались изъ госпиталя, 3 поправляются. У одного только процессъ Statuquoante. 23 изъ нихъ были въ третьей стадіи—съ пораженіями, перкуссіей, аускультаціей и Рентгеномъ, обнаруженными въ большей части легкихъ, съ довольно высокой T° и съ большими потерями въ вѣсѣ. У 9-ти туберкулезъ былъ во 2-й ст. и у одного только въ 1-й, да и то подъ вопросомъ.

Дѣлили мы на стадіи по Тюрбанъ-Гергардтовской классификаціи, т. е. въ 1-ой ст. легкія, ограниченныя небольшими участками пораженія одной доли, въ случаѣ 2-хъ сторонняго не ниже ключицы и гребня лопатки, въ случаѣ-же односторонняго не ниже 2-го ребра; ко 2-ой стадіи легкіе случаи, занимавшіе не болѣе одной доли, или же тяжелые, но захватывающіе не болѣе полдоли, и къ 3-ей стадіи—всѣ остальные.

Итоги лѣченія въ 3-й стадіи слѣдующіе:

Большинство нашихъ больныхъ поступало въ такомъ состояніи, что еле передвигалось и съ трудомъ пищу принимало (75%). Послѣ лѣченія 13 человѣкъ вернулись къ работамъ и послѣ комиссіи, назначившей имъ пенсію, ушли (по моему совѣту) въ деревню на заработки. 6-ро сразу уѣхали въ деревню, и 4 осталось въ госпиталѣ. 3-ое изъ нихъ недавно поступили и уже дали рѣзкія улучшенія, а одинъ—statu quo ante.

Отдѣльныя кривыя мѣнялись у нихъ слѣдующимъ образомъ. Только у 5 изъ этой группы, въ первые дни по поступленіи, T° поднималась вечеромъ не выше 37,5, а у остальныхъ доходила до 39,0° и 40,0°. Но уже черезъ нѣсколько дней послѣ лѣченія постепенно выравнивалась и къ концу полумѣсяца, за рѣдкими исключеніями, къ концу перваго мѣсяца приходила къ нормѣ.

Еще интереснѣе мѣнялась кривая вѣса: она шла за измѣненіями T°-ной кривой. Почти всѣ наши больные поступили къ намъ съ значительной убылью въ вѣсѣ, по сравненію съ тѣмъ, что они вѣсили, когда чувствовали себя совершенно здоровыми. Поэтому, можетъ быть, и прибавка въ вѣсѣ получалась у многихъ очень большая. Чрезвычайно демонстративно мѣнялись эти двѣ кривыя у больныхъ, пролежавшихъ уже до нашего лѣченія въ госпиталѣ подъ другимъ лѣченіемъ (О—нинъ, Ш—въ). За первый промежутокъ они упали въ вѣсѣ 1-й на 20 фунт., а

2-ой — на 18; а за второй промежутокъ 1-ый поднялся на 17,5 фунт., а 2-ой—на 25. То же наблюдалось и въ тѣхъ случаяхъ, когда больные раньше лежали въ госпиталѣ и послѣ выписки къ намъ вновь поступали.

Въ томъ и другомъ случаѣ измѣнился только способъ лѣченія: обстановка, діэта, даже время года совпадало, такъ какъ больные лежали у насъ главнымъ образомъ зимой и весной. Въ общемъ максимумъ прибыли былъ у больного Ш—ва за 50 дней—25 фунт., а минимумъ—за 36 дней на 5 фунт. у больного А—ва, который остался еще въ госпиталѣ и будетъ, вѣроятно, дальше поправляться. Въ среднемъ же въ 3-ей стадіи прибыль — 12,0 фунтовъ.

Ночные поты у всѣхъ больныхъ проходили. Это былъ симптомъ, наиболѣе легко поддающійся нашей терапіи, не смотря на то, что изъ нашихъ больныхъ одинъ только не страдалъ ими. Труднѣе поддавался кашель. Совершенно прошелъ онъ у 13-ти человѣкъ; осталось сухое покашливаніе по утрамъ у 10-ти. Изъ нихъ у 2-хъ опять появился влажный кашель со скудной мокротой. Легко исчезали палочки Коха. Только у 4-хъ больныхъ они наблюдались почти до самаго конца нашего лѣченія: двое еще остались въ госпиталѣ, а у первыхъ двоихъ передъ концомъ исчезли. Изслѣдованіе мокроты производилось обычнымъ способомъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и съ антиформиномъ. Кровохарканіе, какъ правило, появляется при этомъ лѣченіи гораздо чаще, чѣмъ при обычномъ—въ началѣ лѣченія, а потомъ проходитъ даже въ очень тяжелыхъ случаяхъ (У Анд—ва, Лар—ва, Шас—ва и др.). Рентгеноскопія дала намъ, какъ въ смыслѣ діагностики, такъ и въ смыслѣ прогностики неопредѣленные результаты, не смотря на то, что я неоднократно провѣрялъ изслѣдованія одного рентгенолога изслѣдованіями другого—болѣе опытнаго. Общій итогъ тотъ, что пораженія дѣлаются изъ разлитыхъ, ограниченными, иногда только фокусными. То же давало выстукиваніе и выслушиваніе. Интересно то, что въ началѣ лѣченія, при выслушиваніи всѣ хрипы увеличивались въ количествѣ, а къ концу совершенно исчезали и замѣнялись сухими. Наблюдались случаи, гдѣ на мѣстѣ большихъ кавернъ появилось жесткое дыханіе и на Рентгенѣ рѣзко затемненный фокусъ величиной съ лѣсной орѣхъ (Кур—въ). Наиболѣе ободряющіе результаты, въ смыслѣ прогноза, дало изслѣдованіе крови, но о немъ до слѣдующаго доклада.

Что касается аппетита и стула, то, какъ правило, должно отмѣтить, что у больныхъ 3-ей ст. за 1—1½ недѣли аппетитъ

нарушался, иногда появлялся поносъ и тошнота, быстро, правда, проходившіе послѣ того, какъ лекарство на 1—2 дня оставлялось. Зато въ дальнѣйшемъ, особенно аппетитъ, рѣзко улучшались, а стулъ иногда давалъ послабленія, а иногда приходилось примѣнять и клизмы.

Еще болѣе ободряющіе результаты дало намъ лѣченіе во 2-ой ст. Больныхъ этой стадіи было 9 человѣкъ. Діагнозъ тоже ставился Рентгеномъ, перкуссіей, аускультаціей, изслѣдованіемъ мокроты, а у нѣкоторыхъ и крови. У всѣхъ, какъ и въ 3-ей стадіи, палочки Коха въ мокротѣ. Тогда какъ въ случаѣ 3-ей стадіи больные пробыли въ госпиталѣ по 86 дней, больные этой группы пробыли по 53 дня. По возрасту первые распредѣлялись такъ: 3—до 20 лѣтъ, 7—до 30, 4—до 40, 5—до 50, 4—до 60 л. Во 2-ой стадіи: 2—до 20 лѣтъ, 5—до 30 л., 2—до 40 л. и 1—до 50 л. Тамъ только у 5 T° поднималась по вечерамъ не выше 37,5, а тутъ у троихъ. Теченіе температурной кривой отличалось только тѣмъ, что здѣсь она быстрѣе спадала до нормы. Вѣсовая кривая мѣнялась энергичнѣе, а въ среднемъ дала 19,5 фунтовъ прибавки. Причемъ максимумъ былъ у Аф—ва: за 49 дней—31,75 фунт., а минимумъ у Г—ля — 10 фунтовъ за 24 дня. Какъ въ случаяхъ 3-ей стадіи, такъ и во 2-й многихъ больныхъ я имѣлъ возможность снова осматривать черезъ нѣсколько мѣсяцевъ, иногда черезъ годъ послѣ выписки изъ госпиталя и долженъ отмѣтить, какъ правило, что во 2-ой и вѣсъ держался болѣе стойко, да и вообще всѣ улучшенія держались прочнѣе, чѣмъ въ 3-ей стадіи. Кашель и ночные поты еще легче уменьшались и проходили, чѣмъ въ 3-ей стадіи. Кровохарканіе было у двоихъ и прошло. Рентгенъ далъ просвѣтленія въ области разлитыхъ гиперемій и рѣзкія затемненія въ фокусахъ, но рѣзко ограниченныя (у Аг—ва, Афан—ва). Выстукиваніе и выслушиваніе дало еще болѣе неопредѣленные результаты, чѣмъ въ 3-ей стадіи. Заглушенія такъ и остались, сужаясь только въ границахъ распространенія до минимума, а выслушиваніе во всѣхъ случаяхъ дало исчезаніе влажныхъ хриповъ, но не выдоховъ. Такія явленія, какъ ослабленное дыханіе, жесткость его, а изрѣдка сухіе хрипы, измѣнялись къ лучшему только въ интенсивности, но не проходили. Повидимому, промежутокъ времени въ 53 дня слишкомъ малъ для излѣченія этихъ явленій. Въ общемъ ни разу не наблюдалось въ этомъ отношеніи полнаго restituti ad integrum—ни въ 3-ей, ни во 2-й стадіи. Быть можетъ, оно и невозможно въ такой нѣжной и неспособной къ регенераціи, а только къ рубцеванію

ткани, какъ легкое. Съ аппетитомъ и кишечникомъ наблюдалось то же, что и въ 3-ей стадіи: замѣтное разстройство того и другого въ первыя недѣлю-полторы въ началѣ лѣченія и такое же улучшеніе въ послѣдующее время. Больные, повидимому, легко привыкали къ лѣченію. Во всѣхъ случаяхъ, особенно сначала, оно производилось подъ строгимъ контролемъ мочи, особенно на бѣлокъ и цилиндры. И въ одномъ только случаѣ, гдѣ въ анамнезѣ былъ нефритъ, пришлось оставить дальнѣйшія попытки.

Мы не будемъ здѣсь пытаться теоретически обосновать нашъ способъ лѣченія. Отчасти сдѣлаемъ это въ докладѣ «О липазѣ крови при туберкулезѣ». Ближайшимъ побужденіемъ испробовать это лѣченіе была полная безпомощность врача въ случаѣ туберкулеза 3-ей и даже 2-ой стадіи у рабочей бѣдноты. Я не упоминаю о кумысолѣченіи, о санаторіяхъ, о туберкулинотерапіи—эти методы не доступны были въ нашемъ случаѣ по вполнѣ понятной причинѣ, не говоря уже объ ихъ дефектахъ. Обычное лѣченіе—лежаніе въ кровати съ пріемами небольшихъ дозъ Guajucol. corb. et Pulv. Doweri et Creosotali—служитъ только палліативомъ. Въ поискахъ за методами лѣченія мы исходили изъ нѣсколькихъ теоретическихъ предпосылокъ, ставшихъ трюизмами:

1) Бугорчатка самая распространенная болѣзнь изъ заразныхъ. У 96% послѣ 18-ти лѣтъ и у 100% послѣ 30-ти лѣтъ удается найти, при тщательномъ вскрытіи, туберкулезныя пораженія. А между тѣмъ, по Gumpecht'у, изъ каждыхъ 50-ти человѣкъ только одинъ страдаетъ явной бугорчаткой, а въ Германіи умираетъ отъ нея только 100.000 человѣкъ ежегодно, и только $^1/_7$—$^1/_5$ всѣхъ случаевъ смерти приходится на бугорчатку.

Невольно возникаетъ вопросъ,—не находится-ли зараженный организмъ въ состояніи равновѣсія, благодаря собственнымъ силамъ; не находится-ли палочка Коха въ такомъ организмѣ на положеніи сапрофита, такъ какъ иногда и пнеймококковая и тифозная и дифтеритная инфекція, пока голоданіе, простуда, травма, отравленіе и другая болѣзнь не расшатаютъ организмъ, не ослабятъ его защитныя силы противъ всякой заразы вообще и туберкулеза въ частности?

2) Второй трюизмъ—чѣмъ лучше организмъ упитанъ, тѣмъ труднѣе онъ заболѣваетъ туберкулезомъ. Чахотка на почвѣ артритическаго діатеза отличается вполнѣ доброкачественнымъ медленнымъ теченіемъ (Lemoine и другіе французскіе авторы). Лучшимъ средствомъ привести расшатанный организмъ въ равновѣсіе было—хорошее питаніе. На ряду съ послѣднимъ въ фтизіотера-

ніи занимали почетное мѣсто, чуть не съ 30-хъ годовъ прошлаго столѣтія, и креозотъ съ его препаратами, какъ повышающіе питаніе больного организма.

Жидкій жиръ издавно, чуть не съ временъ Галлена и Гиппократа, широко примѣнялся при лѣченіи туберкулеза. Но въ предпослѣднее столѣтіе первое мѣсто среди жидкихъ жировъ по справедливости занялъ рыбій жиръ, какъ наиболѣе удовлетворяющій основному требованію жировой діэты—въ меньшемъ количествѣ ввести наиболѣе питательнаго матеріала. Я назову наиболѣе крупныхъ поборниковъ рыбьяго жира. Gaston Lyon давалъ своимъ больнымъ Oleum iecor не ложками, а стаканами. «Сначала это бываетъ трудно для больного, но если успѣли заставить его принимать каждый день по 2 столовыхъ ложки, тогда ему легко дойти до двойной дозы, затѣмъ до 6-ти ложекъ—этой минимальной дозы, которую я считаю дѣйствительной" (Jaccond). Theodor Williams назначалъ Ol. Iecor. по 150,0 на день. A. W. Williams приводитъ примѣръ 2-хъ туберкулезныхъ, излѣченныхъ Ol. Ieor. Aselli въ большихъ дозахъ. Zeuner давалъ по 60,0—3 раза въ день, а Revilliod по 600,0 въ клизмахъ на ночь. Главнымъ недостаткомъ его считался скверный вкусъ, отталкивавшій больныхъ въ первые дни отъ лѣкарства. Мнѣ казалось страннымъ то обстоятельство, что нѣмецкіе педіатры пріучаютъ дѣтей до дозъ въ 30,0—40,0 по 3 раза на день; у насъ на рыбныхъ промыслахъ ѣдятъ этотъ жиръ съ кашей; великороссы привыкаютъ къ малороссійскому салу, тоже не очень пріятному на вкусъ, а взрослаго рабочаго почему-то нельзя пріучить къ большимъ дозамъ рыбьяго жира.

Не менѣе авторитетную санкцію получили и большія дозы креозота. T. Williams, Buchard и Gimbert, Sommerbrodt, Захарьинъ, М. В. Яновскій, Кравковъ—выдающіеся практики и теоретики—единогласно указывали, что примѣненіе его имѣетъ смыслъ только въ томъ случаѣ, если начинать съ малыхъ дозъ и доходить до большихъ, причемъ можно дойти до 4,0 и даже до 6.0 безъ всякаго вреда для больныхъ. Pick, дававшій его дѣтямъ и взрослымъ въ такихъ дозахъ, не замѣчалъ никакихъ вредныхъ побочныхъ явленій. Вредное дѣйствіе креозота онъ объяснилъ частыми поддѣлками его другими фенолами, что и было дѣйствительно доказано дальнѣйшими изслѣдованіями (примѣсью карб. кис.). Послѣднее можно сказать и относительно рыбьяго жира; онъ довольно часто бываетъ прогорклымъ, и отрыжка и рвота у больныхъ сплошь и рядомъ вызывается рыбьимъ жиромъ вслѣдствіе его недоброкачественности.

Въ продолженіе 2-хъ лѣтъ (съ Сентября по Маи) мы примѣняли его въ слѣдующей прописи: Kreosoti fagi opt. 2,0; Ol. Iecor. As.—200,0; Ol. Eucal. et Ol. Menthae ää VIII qtt.

Иногда прибавляли еще Aquae Calc. 20,0—30,0. Больной выпивалъ сначала 5—6 ложекъ въ день. Потомъ переходилъ къ одной стклянкѣ въ день. Черезъ 4—5 дней доза креозота увеличивалась до 3,0; черезъ 6—7 дней до 4,0; черезъ 8—10 дней до 5,0; черезъ 12—14 дней—до 6,0. Эту послѣднюю дозу мы рѣдко переходили. Если у больного наступалъ поносъ, ему отставлялся рыбій жиръ на 1—2 дня. А потомъ больные сами начинали пить его, иногда съ перерывомъ на одну-полторы недѣли. Какъ только больной доходилъ до того вѣса, который у него въ нормѣ былъ, доза со стклянки въ день убавлялась до ложекъ, но съ высокимъ содержаніемъ креозота—иногда 8,0. Безъ большихъ дозъ креозота рыбій жиръ не переносили больные ни въ началѣ лѣченія, ни еще менѣе въ концѣ его.

Приведу для примѣра нѣсколько исторій болѣзни 3-ей и 2-ой стадіи.

1) Ив—въ, К., 19 л. Въ госпиталѣ 4-й разъ. Пост. 14 февраля 1912 г. Кашель, ночные поты, палочки Коха въ мокротѣ. Въ 1910 г. лежалъ въ госпиталѣ подъ діагнозомъ pneumon. baccllaris, съ субфебрильной T°. Лѣчился туберкулиномъ и Guajacol. carbon.

И тогда за 5 мѣсяцевъ прибылъ въ вѣсѣ на 1 фунтъ; выписался съ субфебрильной T°. Объективно справа тупость до 4-го ребра, влажные хрипы; слѣва заглушеніе до 2-го ребра, дыханіе съ бронхіальнымъ оттѣнкомъ. Кромѣ того, имѣются хирургическія пораженія туберкулезнаго характера — холодный абсцессъ на большомъ пальцѣ лѣвой руки. Правое колѣно немного припухло, болѣзненно. Рентгеномъ измѣненія костей въ видѣ просвѣчиваній и утолщеній въ пораженныхъ суставахъ. Интенсивныя затемнѣнія подъ обѣими ключицами и въ hylus'ахъ обоихъ легкихъ.

Сначала больного тошнило и слабило отъ лѣкарства, но уже черезъ полторы недѣли больной привыкъ къ нему; вмѣстѣ съ тѣмъ пересталъ температурить и потѣть по ночамъ, а въ вѣсѣ прибылъ на 7 фунтовъ. Въ дальнѣйшемъ дозы креозота были доведены до 7,0 на обычное количество остального матеріала.

Черезъ 71 день больной выписался изъ госпиталя безъ T°, безъ палочекъ Коха, безъ кашля, безъ ночныхъ потовъ и съ рѣзкими объективными улучшеніями въ легкихъ. Изъ абсцессовъ въ началѣ лѣченія былъ извлеченъ гной. И ко дню выписки

свищи начали заживать. Больной продолжалъ лѣченіе лѣтомъ на ходу. Послѣ выписки изъ госпиталя прошелъ уже 1 годъ съ лишнимъ. Больной исполняетъ тяжелыя обязанности писца въ порту. Чувствуетъ себя хорошо. Вѣсъ, пріобрѣтенный въ госпиталѣ въ количествѣ 15 фунтовъ, не теряетъ.

2) Шес—ловъ—27 л. 23-го октября 1912 года. Въ госпиталѣ 3-й разъ съ туберкулезомъ легкихъ и съ эпилепсіей. Кашель, афонія, ночные поты, по временамъ кровохарканіе. Въ 1910 году было діагносцировано пораженіе правой верхушки и только Рентгеномъ незначительное затемнѣніе лѣвой. Тогда больной пролежалъ съ 2-го октября 1910 года по 9-е марта 1912 года, получалъ туберкулинъ и прибылъ въ вѣсѣ за это время съ 57,000 до 64,000, но за лѣто и осень опять упалъ въ вѣсѣ до 57,000. 23-го октября 1912 года поступилъ съ гектической лихорадкой, съ быстро прогрессирующимъ процессомъ въ легкихъ. Перкуторная тупость справа до 5-го ребра и подъ аксиллярной. Слѣва—до 3—4 ребра. Тамъ-же влажные хрипы. Аускультативно амфорическое дыханіе подъ правой ключицей на ограниченномъ фокусѣ. Рентгеномъ—каверна величиной съ рубль подъ правой ключицей и вокругъ свѣтлаго пятна ея рѣзкое интенсивное затемнѣніе до 4—5 ребра. Менѣе рѣзкое—слѣва.

Больной настолько слабъ, что даже пищу съ трудомъ принимаетъ. Отъ лѣкарства отказывается. Еле удалось уговорить пить по 4—5 ложекъ въ день. Съ 25 октября ему было дано: Rъ f. Opt. 1,0 Ol. Secor. As. — 200.0; Ol. Eucal. Ol. Menthae ää VIII qtt на день. Съ 6 ноября—креозоту 3,0. Появилась черная окраска мочи и кровохарканіе. Креозотъ оставленъ на нѣсколько дней, потомъ опять рекомендованъ. Съ 18 ноября T° начала выравниваться. Еще раньше уменьшился кашель и ночной потъ. Съ 27 ноября креозотъ " 4,0 и т. д. T° еще даетъ маленькіе прыжки по вечерамъ до 37,1—37,5. Кашель и потъ почти прошли. Въ легкихъ процессъ локализуется главнымъ образомъ подъ правой ключицей. Съ 30-го ноября креозотъ 5,0; съ 4-го декабря креозотъ—6.0. Больной, упавшій было въ вѣсѣ съ 57,000 до 54,200, къ 4-му декабря поднялъ вѣсъ опять до 57.000. Дальше T° выравнялась, въ теченіе 4—5 мѣсяцевъ давала 2—3 раза небольшіе скачки на 0.3—0,5 выше нормы, обусловленные случайной простудой. Вѣсъ прибылъ до 60,700 и около этой цифры колебался все время. Лѣкарство принималъ то нѣсколькими ложками, то стклянками. Кровохарканіе больше не повторялось. Палочки исчезли. Кашель прошелъ. Поты ночные не повторялись. Въ легкихъ притупленіе на правой верхушкѣ и нѣсколько су-

хихъ хриповъ. На мѣстѣ бывшей каверны — жесткое дыханіе. Самочувствіе хорошее. Больной ушелъ на работу.

Во 2-й стадіи туберкулеза приведу двѣ исторіи болѣзни, наиболѣе интересныя въ смыслѣ тяжести заболѣванія — первый больной съ phthisis florida, а второй—комбинація 2-ой стадіи съ хирургическимъ туберкулезомъ.

1) Афанасьевъ. Чернорабочій, 29 л. Вѣсилъ здоровымъ 4 п. 5 фунтовъ. Больнымъ считаетъ себя около 1 мѣсяца. Кашель, ночные поты. Кашляетъ давно. Поносъ 2—3 раза въ день. Въ мокротѣ масса палочекъ Коха. Верхушки запали. Лѣвая особенно. Звукъ заглушенъ. На лѣвой влажные хрипы. Справа жесткое дыханіе. Рентгеномъ интенсивныя затемнѣнія въ верхней долѣ лѣваго легкаго и такія же затемнѣнія въ хилюсахъ обоихъ легкихъ. T° поднимается до 40,0—41,0°. Ввиду того, что больного слабило, я назначилъ ему сразу большую дозу креозота—изъ 4,0 kr. f. opt. на 200,0 Ol Iec. As. съ обычной прибавкой Ol. Eucas. и Ol. Massa; и рекомендовалъ принимать по 3—4 ложки на день, постепенно увеличивая до 1-ой стклянки. Съ 20-го октября—5,0 креозота и т. д. Кашель началъ уменьшаться; стулъ сталъ кашицеобразнымъ. 30-го октября креозота—6,0. T° выравнялась. Кашель почти прошелъ. Аппетитъ очень хорошій. Вѣсъ за 13 дней прибылъ на 13 съ половиной фунтовъ. Поты исчезли. Стулъ нормальный. 19-го ноября креозоту—7,0 и т. д. Больной выписался 24-го ноября, черезъ 47 дней послѣ поступленія въ госпиталь, съ нормальной T°, съ нормальнымъ стуломъ, превосходнымъ аппетитомъ, безъ палочекъ въ мокротѣ, а въ послѣднее время и безъ кашля и съ незначительными измѣненіями въ легкихъ. Надъ лѣвой ключицей звукъ значительно укороченъ. То же сзади подъ лопаткой. Немного удлиненный вдохъ и выдохъ тамъ же. Подъ лѣвой ключицей, въ глубинѣ, прослушивается слабо выраженная шероховатость дыханія. При просвѣчиваніи по всему пространству обоихъ легкихъ чуть замѣтныя фокусныя затемнѣнія и интенсивное затемнѣніе въ хилюсахъ обоихъ легкихъ. Выписался въ ноябрѣ; много пьянствовалъ, а въ февралѣ предъявилъ искъ къ казнѣ, такъ какъ портъ, «по состоянію здоровья», не нашелъ возможнымъ назначить ему пенсію.

2) Нов—въ, 21 г. Поступилъ 28-го декабря 1911 г. Кашель, ночные поты, одышка, сердцебіеніе. Боленъ полгода. Около ушей на шеѣ пакеты железъ величиной съ яблоко—3—4 справа и слѣва—нѣсколько лѣтъ то увеличиваются, то уменьшаются. Надъ и подъ правой ключицей съ бронхіальнымъ характеромъ

дыханіе. То же сзади въ fossa Supraspinata. Тамъ же влажные хрипы въ небольшомъ количествѣ. Кое-гдѣ свисты. Пульсъ 100— въ минуту. Стулъ жидкій 3—4 раза на день. Вѣсъ въ Г—лѣ до нашего лѣченія упалъ съ 50,600 до 46,200; все время лихорадитъ.

Съ 17-го февраля больному былъ назначенъ креозотъ—2,0 и т. д., а къ 27-му марта доза была постепенно увеличена до 8,0 и т. д. 24-го апрѣля больной выписался. Железистые пакеты еще прощупывались. Ни кашля, ни пота, ни палочекъ Коха въ мокротѣ — нѣтъ. Стулъ нормальный. Аппетитъ очень хорошій. Въ вѣсѣ прибылъ со времени перемѣны лѣченія на 25 фунтовъ. Въ легкихъ на правой верхушкѣ ослабленное дыханіе, на лѣвой немного саккадировано.

Въ заключеніе еще одно примѣчаніе: при этомъ лѣченіи никогда я не заставлялъ больныхъ, исключая случаевъ кровохарканія, лежать долго въ постели. Наоборотъ—предоставлялъ имъ гулять, сколько хотятъ. Поэтому, вѣроятно, были такъ стойки данныя вѣса послѣ лѣченія.

Резюмирую все сказанное:

а) Больные привыкаютъ къ комбинаціи изъ большихъ дозъ креозота и рыбьяго жира черезъ одну-полторы недѣли и легко переносятъ эти дозы, если медикаменты доброкачественны.

б) Комбинированное лѣченіе большими дозами креозота, рыбьяго жира, ментола и эйкалиптола рѣзко измѣняетъ у фтизиковъ всѣ явленія болѣзни къ лучшему: организмъ возвращается въ стадію равновѣсія—въ стадію компенсаціи туберкулеза.

в) Стойкость результатовъ лѣченія зависитъ отъ величины затратъ организма на приспособленіе къ охлажденію, къ тяжелой работѣ, къ пониженному питанію, къ инфекціямъ; а потому, чѣмъ менѣе рѣзокъ переходъ отъ лѣчебной обстановки къ обычной, тѣмъ стойче результаты.

г) Поэтому же слѣдуетъ лѣченіе большими дозами креозота и рыбьяго жира продолжать и на дому—что больные научаются дѣлать и безъ постояннаго наблюденія врача.

д) Быстрое улучшеніе въ T° и вѣсѣ сильно вліяетъ на психику больныхъ, что также чрезвычайно важно при лѣченіи туберкулеза.

Какъ видитъ читатель, наша терапія не представляетъ чего-нибудь новаго.

Комбинируя способъ англійскихъ фтизіотерапевтовъ—большія дозы креозота, ментола и эйкалиптоза, съ еще большими дозами Ol. Secor. Aschli французскихъ авторовъ,—мы только слѣ-

довали старому эмпирически добытому правилу, гласящему, что вещества, сходныя по терапевтическому эффекту, въ компонаціи, даже въ меньшихъ дозахъ, дѣйствуютъ гораздо сильнѣе, чѣмъ каждое изъ нихъ взятое въ отдѣльности. Приведенные нами результаты лѣченія въ самой обыкновенной больничной обстановкѣ, очень далекой отъ обычной санаторной, какъ по отсутствію очень питательнай діэты, такъ и по болѣе чѣмъ скромнымъ гигиеническимъ условіямъ (больные не могли пользоваться даже прогулками на свѣжемъ воздухѣ), ясно показываютъ, насколько правильны были наши разсчеты. Но еще ярче подчеркиваютъ правильность ихъ наши наблюденія надъ измѣненіями энзимовъ крови, какъ извѣстно, не безъ основанія сейчасъ отожествляемыми съ защитными силами органа.

Изслѣдуя кровь сначала у здоровыхъ, а потомъ у больныхъ туберкулезомъ въ различныхъ его стадіяхъ, мы обратили вниманіе на тѣ, полные глубокаго смысла, пока не совсѣмъ для насъ яснаго, измѣненія липалитическаго фермента, какія наблюдаются у туберкулезныхъ при малѣйшихъ измѣненіяхъ въ ходѣ ихъ болѣзни. Норма для здоровыхъ этого фермента, какъ это указано нами въ другой работѣ, выражается приблизительно—показателемъ въ 15--16-ть.

У больныхъ tbc. въ 3-ей стадіи фермента съ 15—16-ти падаетъ до 3—4—6-ти. Во 2-ой—6—7—8 до 9—10-ти. Въ 1-ой—10—11—12-ть.

Имѣя въ виду ту специфическую роль, которую въ послѣднее время приписываютъ жирорасщепляющему ферменту крови при разрушеніи туберкулезной палочки, на 39% состоящей изъ жировъ, съ другой стороны, помня изслѣдованія Abderhalden'a, Weinland'a, которымъ удалось, введеніемъ жировъ и бѣлковъ въ организмъ, увеличить соотвѣтствующіе ферменты крови; изслѣдованія школы Зиберъ-Шумовой, введеніемъ жира изъ оболочки tbc. палочки, вызвавшей соотвѣтственное антитѣло въ крови козъ,—я и рѣшилъ прослѣдить, не вызываетъ ли и въ данномъ случаѣ введенный въ большихъ дозахъ жиръ увеличеніе липазы крови, и не отражается ли это увеличеніе на состояніи tbc. палочки, на питаніи больного, не сопутствуетъ ли оно улучшенію въ здоровьѣ больного? На цѣломъ рядѣ больныхъ (въ настоящее время около 50-ти человѣкъ) намъ удалось выяснить, что изъ всѣхъ способовъ лѣченія этотъ посдѣдній наиболѣе рѣзко вліяетъ на липалитическій ферментъ крови, постепенно доводя его до нормы, а иногда и выше нормы. Причемъ эта регенерація фермента всегда идетъ параллельно съ клиническимъ улучшеніемъ

въ состояніи больного; какъ и паденіе липалитическаго энзима крови до цифры ниже 4-хъ говоритъ за очень близкій etitus letalis. Какую роль вообще при лѣченіи туберкулеза играютъ большія дозы нашей комбинаціи — сохраняютъ ли онѣ только бѣлки, жиры и углеводы самого больного организма и усваиваемыхъ имъ изъ ежедневно вводимой пищи отъ распада, или, быть можетъ, легко проникающій черезъ оболочку палочки рыбій жиръ вводитъ въ нее дезинфецирующія вещества креозота, эйкалиптола и ментола — мы затрудняемся пока сказать. Одно для насъ ясно, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ 2-ой и 3-ей стадіи туберкулеза, когда наши обычные методы лѣченія оказываются безсильными, наша комбинація лѣкарственныхъ веществъ оказываетъ незамѣнимую услугу, при умѣніи, конечно, внушить больному преодолѣть ея непріятный вкусъ, привыкнуть къ ней. Мы считаемъ ее только наиболѣе удобнымъ въ данномъ случаѣ средствомъ привести организмъ въ компенсацію. Вѣковая давность этихъ средствъ въ фтизіотерапіи даетъ намъ право думать, что въ нихъ,—въ грубомъ, неотшлифованномъ видѣ,—хранится какой-то драгоцѣнный изумрудъ старой эмтерической терапіи. Отшлифовать его, вставить въ изящную оправу современнаго знанія и медицинской техники—дѣло ближайшаго, быть можетъ, будущаго,—благодарная задача современной фтизіотерапіи.

Въ заключеніе считаю долгомъ выразить глубокую признательность Главному Доктору Кронштадтскаго Госпиталя М. Н. Обезьянинову, и его помощнику, Аф. Ал. Сухову, за предоставленный въ мое распоряженіе матеріалъ для лѣченія, а также старшимъ товарищамъ по отдѣленію Ал. Н. Сиротинину и Р. Р. Фишеру и рентгенологамъ—И. Хр. Юргенсону и д-ру Саковичу за постоянную помощь словомъ и дѣломъ въ моей работѣ.

Защитная роль устьицъ.

В. С. Ильинъ.

(Біологическая Лабораторія Лесгафта).

Наиболѣе характернымъ защитнымъ приспособленіемъ, свойственнымъ почти всѣмъ зеленымъ сухопутнымъ растеніямъ, являются устьица. При ихъ помощи идутъ поглощеніе углекислоты и выдѣленіе паровъ воды. Какъ органы регуляторные, они могутъ измѣнять величину этихъ процессовъ и даже сводить ихъ почти къ нулю. Регуляторная дѣятельность устьицъ направлена главнымъ образомъ на измѣненіе величины испаренія. Испареніе при широко открытыхъ устьицахъ, особенно на мѣстахъ, бѣдныхъ влагой, можетъ легко среди дня перейти въ избыточное. Тогда устьица, уменьшая щель, сильно ослабляютъ испареніе, такъ, напримѣръ, испареніе у Senecio Doria съ 10 ч. утра уменьшилось къ 1 ч. дня болѣе чѣмъ вдвое, испареніе же со свободной водной поверхности увеличилось въ $1^1/_2$ раза. Но закрываніе устьицъ среди дня лишаетъ растеніе возможности получать углекислоту. Въ борьбѣ съ этимъ растенія вырабатываютъ различныя защитныя приспособленія, понижающія устьичное испареніе. Такое растеніе можетъ сохранять устьица открытыми и терять сравнительно малыя количества воды. Его кривая къ серединѣ дня не падаетъ, но такъ же какъ у воды идетъ вверхъ.

Замыканіе устьицъ имѣетъ свою опредѣленную скорость, которая не зависитъ отъ количества потерянной воды растеніемъ. Оно длится отъ $^1/_2$ ч. до $1^1/_2$ ч., въ зависимости отъ степени раскрыванія щели, увяданіе же растенія можетъ наступить уже въ первыя 5—10 минутъ. Такъ, листья Tropaeolum были помѣщены при различныхъ условіяхъ испаренія, одинъ потерялъ 5% своего вѣса, прежде чѣмъ замкнулъ устьица, другой—12%, третій—13%. Въ другомъ опытѣ растенія безъ доступа воды успѣвали

такъ много испарить, что стирались въ порошокъ, устьица же были открыты. Отчего же зависитъ такое медленное закрываніе? Регулировка устьицъ связана съ измѣненіемъ тургора, послѣдній зависитъ отъ количества воды и отъ количества осмотически сильныхъ веществъ въ клѣточномъ соку. Въ моихъ опытахъ могло оказать вліяніе только послѣднее.

Необходимо было познакомиться съ осмотическимъ давленіемъ. Осмотическое давленіе у цѣлаго ряда степныхъ растеній при широко открытыхъ устьицахъ достигало въ замыкающихъ клѣткахъ въ среднемъ 100 атм., въ прочей же ткани было только 20 атм. При такихъ условіяхъ, прежде чѣмъ ослабнетъ тургоръ въ замыкающихъ клѣткахъ, прочія ткани должны потерять громадное количество воды и придти къ полному увяданію. Но мы знаемъ, что растенія могутъ имѣть одновременно упругія ткани и замкнутыя устьица; послѣднее возможно лишь въ томъ случаѣ, если давленіе въ замыкающихъ клѣткахъ упадетъ и приравняется давленію въ прочихъ тканяхъ. Дѣйствительно, какъ показалъ цѣлый рядъ опытовъ, осмотическое давленіе въ замыкающихъ клѣткахъ у растеній, помѣщенныхъ въ сухую атмосферу, падало въ среднемъ до 20 атм., обратно при переносѣ во влажную возрастало до 100 атм. Продолжительность процесса равнялась приблизительно двумъ часамъ. Чѣмъ же обусловливается измѣненіе осмотическаго давленія? Можно думать, что тутъ идутъ энзиматическіе процессы, результатомъ которыхъ является переводъ крахмала въ сахаръ и обратно сахара въ крахмалъ. Наблюденія показали, что при широко открытыхъ устьицахъ крахмалъ исчезаетъ въ замыкающихъ клѣткахъ, наоборотъ, при переносѣ растенія въ атмосферу сухую, когда устьица начинаютъ замыкаться, происходитъ накопленіе крахмала. Итакъ, регулировка устьицъ зависитъ не только отъ ихъ механическаго устройства, но главнымъ образомъ отъ физіологическихъ процессовъ, обусловливаемыхъ дѣятельностью живыхъ протопластовъ. Механическое устройство есть только средство, используемое ими по мѣрѣ надобности, въ зависимости отъ стимуловъ, получаемыхъ извнѣ.

Засѣданіе происходило 2-го Апрѣля подъ предсѣдательствомъ проф. *Н. Холодковскаго.*

Вліяніе слабыхъ растворовъ различныхъ ядовъ и др. химическихъ соединеній на размноженіе инфузорій.

Н. Я. Розенфельдъ.

Біологическая Лабораторія П. Ф. Лесгафта.

Вопросъ о вліяніи на размноженіе инфузорій слабыхъ растворовъ ядовъ былъ мало изученъ до сихъ поръ. Можно указать на работы Новикова, изучавшаго дѣйствіе тироедина и др. препаратовъ на размноженіе инфузорій, и Réne Sand'a, работавшаго съ мышьяковистымъ ангидритомъ, съ желѣзомъ и др.

Многочисленный рядъ остальныхъ работъ по вопросу о вліяніи растворовъ ядовъ и др. химическихъ веществъ на простѣйшихъ, какъ-то работы Коренчевскаго, Balbiani, Bokorny, Baratta и мн. др., не касались размноженія инфузорій.

Не менѣе велико количество работъ по вопросу о пріученіи простѣйшихъ къ выживанію въ ядовитыхъ растворахъ. Работы Engelmann'a съ простѣйшими прѣсныхъ водъ, которыхъ Engelmann пріучилъ къ средѣ, содержащей 10% солей; Hafkin'a, пріучившаго Chilomonas flagellaten къ углекаліевой соли, постепеннымъ прибавленіемъ этой соли къ раствору; Mossart'a, указавшаго, что Chilodon, Vorticella и др. могутъ вынести растворъ азотно-каліевой и хлорно-натровой соли, въ 8—10 разъ превышающій осмотическое напряженіе обыкновенной среды; Donenfort и Neal со стенторомъ. Стенторы, бывшіе два дня въ 0,00005% растворѣ ртути, выдерживали болѣе продолжительное время смертельную дозу 0,001%, въ 4 раза дольше, чѣмъ обыкновенныя, и т. д. и т. д.

Моей задачей, по предложенію Сергѣя Ивановича Метальникова, было изслѣдовать вліяніе слабыхъ растворовъ ядовъ и др. химическихъ соединеній на размноженіе одноклѣточныхъ и опредѣлить концентрацію растворовъ, которые дѣйствуютъ, какъ возбудители, и усиливаютъ размноженіе.

Объектомъ для изслѣдованія служили парамеціи.

Культура этихъ инфузорій разводилась въ сѣнномъ настоѣ. Сѣнной настой приготовлялся слѣд. образомъ: 1 gr. сѣна на 200 куб. воды нагрѣвался до кипѣнія (иногда кипятился еще разъ, спустя ½ часа), фильтровался и разливался въ чистую посуду.

Въ два часовыхъ стеклышка отсчитывалось капилярной трубкой 5 или 10 инфузорій (большее количество затруднило бы подсчетъ). Въ одно наливался нормальный питатательный растворъ, это была контрольная культура; въ другое—питательный растворъ съ растворомъ яда или какой-либо соли, это была опытная культура. Доза раствора была всегда точно опредѣлена. Часовыя стекла помѣщались въ влажную камеру и оставлялись на столѣ при комнатной температурѣ. Каждыя сутки, въ обоихъ стеклахъ (опытномъ и контрольномъ) сосчитывалось количество подѣлившихся инфузорій. Такъ было вначалѣ, но потомъ я стала считать каждые два-три дня, такъ какъ иногда за сутки инфузоріи не успѣвали дѣлиться. Результаты подсчета записывались въ таблицы.

Для опредѣленія дозъ, вліяющихъ на дѣленіе инфузорій, я пользовалась слѣдующимъ способомъ: сперва опредѣлялась смертельная доза для даннаго вещества, затѣмъ, постепенно уменьшая дозу, доходила до такой концентраціи раствора, въ которой инфузоріи черезъ дня два-три не только жили, но и дѣлились, давая иногда бóльшія количества, чѣмъ въ контролѣ. Вначалѣ мною были испытаны слѣдующіе алкалоиды: Curarae, Brucinum, Nicotinum.

I.

Размноженіе Paramaecium въ растворахъ алкалоидовъ: Curarae, Brucinum и Nicotinum.

Эти алкалоиды принадлежатъ, какъ извѣстно, къ весьма сильнымъ ядамъ. «Одной каплей никотина можно вызвать у непривычнаго человѣка тяжелыя явленія отравленія и смерти». (Кравковъ. «Основы Фармакологіи», гл. I, стр. 287).

Кураре и бруцинъ возбуждаютъ центральную нервную систему и парализуютъ окончанія двигательныхъ нервовъ. Никотинъ парализуетъ центральную нервную систему. Такимъ образомъ, дѣйствіе никотина можно считать обратнымъ дѣйствію кураре и бруцина.

Какъ видно будетъ изъ таблицъ, дозы смертельныя, дозы задерживающія и дозы усиливающія дѣленіе Paramaecium, а также и вся картина размноженія Paramaecium въ растворахъ этихъ трехъ алкалоидовъ (Curarae, Nicotinum, Brucinum) почти одинакова.

Таблица дозъ смертельныхъ и задерживающихъ дѣленіе Paramaecium.

Смертельныя дозы.

Дозы.	1:1000.	1:5000.
Curarae	10—15 мин.	24 час.
Brucinum	Момент.	24 час.
Nicotinum	5—10 мин.	24 час.

Curarae. Доза 1:10000.

Число	15/x	16/x	17/x	18/x	19/x	20/x
Curarae	5	4	3	2	2	погибли.
Контрол.	5	10	20	б. к.	б. к.	б. к.

Nicotinum. Доза 1:10000.

Число	25/x	26/x	27/x	28/x	29/x	30/x
Nicotinum	5	5	4	4	2	погибли.
Контрол.	5	6	10	10	15	б. к.

Brucinum. Доза 1:10000.

Число	17/xii	18/xii	20/xii	22/xii
Brucinum	5	6	17	погибли.
Контрол.	5	6	30	б. к.

Смертельной дозой растворовъ Curarae, Brucinum и Nicotinum является 0,1% растворъ. Въ дозѣ же 1 : 10000 растворовъ Curarae, Brucinum и Nicotinum. Paramaecinum иногда даже дѣлятся на третій, четвертый день, но уже на пятый, шестой всѣ инфу-

зоріи погибаютъ. Такъ что собственно и эту дозу можно считать смертельной для Paramaecium. Слѣдовательно, смертельными дозами для этихъ алкалоидовъ можно считать растворы въ предѣлѣ отъ 1 : 1000 до 1 : 10000.

Уменьшая постепенно дозы раствора, начиная съ дозы 1 : 20000, въ которой Paramaecium дѣлятся и живутъ, но медленнѣе, чѣмъ въ контролѣ, было опредѣлено, что въ растворѣ дозы 1 : 50000 Paramaecium размножаются болѣе энергично и даютъ большія количества, чѣмъ въ контролѣ.

Растворъ	Curarae	(съ 7/XI — 15/XII)	— 375	инф.	(5 начальн.).
»	контроль	(съ 7/XI — 15/XII)	— 322	»	(5 »).
»	Nicotinum	(съ 6/XI — 4/XII)	— 210	»	(5 »).
»	контроль	(съ 6/XI — 4/XII)	— 175	»	(5 »).
»	Brucinum	(съ 17/XII — 21/I)	— 171	»	(5 »).
»	контроль	(съ 17/XII — 21/I)	— 123	»	(5 »).

Слѣдовательно, ясно, что въ дозѣ 1 : 50000, растворовъ Curarae, Brucinum и Nicotinum, количество инфузорій превышало количество въ контролѣ. Значитъ, эта доза (1 : 50000) является возбудителемъ для Paramaecium и усиливаетъ размноженіе. Опытъ былъ поставленъ способомъ, описаннымъ выше, какъ и всѣ слѣдующіе. Питательная среда (сѣнной настой) съ растворомъ яда въ опытной культурѣ и сѣнной настой въ контрольной культурѣ мѣнялись каждые два-три дня. Если количество инфузорій послѣ дѣленія было очень велико, то изъ всего количества инфузорій оставлялось для дальнѣйшихъ наблюденій только 5 или 10 инфузорій, иначе подсчетъ ихъ послѣ дѣленія былъ бы невозможенъ.

Размноженіе Paramaecium въ дозѣ 1 : 50000 растворовъ. Curarae, Nicotinum и Brucinum.

Curarae.

Число	7/XI	8/XI	9/XI	11/XI	16/XI	17/XI	18/XI	19/XI	20/XI	27/XI	29/XI	30/XI	1/XII	2/XII
Curarae	5	8	14	58	10	11	19	37	53	10	23	24	55	72
Контроль	5	7	10	45	10	12	31	52	78	10	12	16	50	70

Число	2/XII	3/XII	4/XII	6/XII	7/XII	8/XII	9/XII	10/XII	11/XII	13/XII
Curarae	10	21	10	30	45	90	10	20	28	87
Контроль	10	19	10	22	35	65	10	16	18	74

Nicotinum.

Число	6/xi	7/xi	8/xi	9/xi	12/xi	13/xi	14/xi	18x/i	19/xi	20/xi	22/xi
Nicotinum	5	7½	22	46	10	17	21	10	15	32	105
Контроль	5	10	20	39	10	16	22	10	15	35	88

Число	26/xi	27/xi	29/xi	30/xi	1/xii	2/xii	4/xii
Nicotinum	10	16	5	5	10	17	22
Контроль	10	18	5	5	8	15	18

Brucinum.

Число	17/xii	18/xii	20/xii	4/i	5/i	7/i	8/i	10/i
Brucinum	5	8	45	5	7	25	5	13
Контроль	5	6	30	5	5	10	5	18

Число	10/i	12/i	13 i	15/i	15/i	17/i	18/i	19/i	19/i	20/i	21/i
Brucinum	5	11	17	24	5	14	14	30	5	10	40
Контроль	5	15	16	20	5	10	14	20	5	8	25

Обращаетъ на себя вниманіе слѣдующее явленіе, которое постоянно наблюдалось: каждый разъ послѣ періода возбужденія и болѣе энергичнаго дѣленія въ растворахъ ядовъ наступалъ періодъ угнетеннаго состоянія, и размноженіе въ опытныхъ культурахъ понижалось въ сравненіи съ контрольнымъ.

На этомъ я закончила изслѣдованіе вліянія на размноженіе Paramaecium алкалоидовъ, Cararae, Nicotinum и Brucinum и перешла къ изслѣдованію другихъ трехъ ядовъ: алкалоиду морфію, мышьяковистому ангидриту и іодистому мышьяку.

II,

Размноженіе инфузорій въ Морфіи, мышьяковистомъ ангидритѣ и іодистомъ мышьякѣ.

Опыты съ растворами морфія, іодистаго мышьяка и мышьяковистаго ангидрита велись тѣмъ же способомъ, какъ и съ предыдущими ядами.

Опредѣлялась смертельная доза. Затѣмъ испытывалось дѣйствіе дозъ болѣе слабыхъ. Такимъ способомъ была опредѣлена доза (1 : 100000), въ которой размноженіе шло болѣе энергично, чѣмъ въ контролѣ.

Смертельными дозами являются растворы: для Ars. iod.—1 : 10000; для морфія—1 : 100.

Размноженіе Paramaecium въ дозахъ:

1 : 100.000 c. c.; 1 : 50.000 c. c.; 1 : 30.000 c. c.

Доза 1 : 100.000.

Число	8/II	9/II	10/II	11/II	12/II	14/II	15/II	16/II	17/II	18/II	20/II
Ars. iod.	5	5	18	5	19	5	26	5	32	5	37
Мышьяк. ангидр.	5	5	18	5	15	5	16	5	25	5	30
Морфій	5	5	18	5	12	5	21	5	27	5	15
Контроль	5	5	18	5	13	5	18	5	18	5	17

Доза 1 : 100.000 (культуры тѣ-же).

Число	20/II	21/II	21/II	22/II	22/II	23/II	23/II	24/II	1/III	2/III	3/III	4½/III
Ars. iod.	5	10	5	57	5	15	5	15	5	9	5	6
Мышьяк. анг.	5	20	5	7	5	8	5	30	5	10	5	17
Морфій	5	12	5	5	5	10	5	25	5	21	5	15
Контроль	5	7	5	6	5	10	5	19	5	12	5	18

Такъ какъ доза 1 : 100000 перестала дѣйствовать, какъ возбудитель, былъ данъ растворъ болѣе сильной дозы 1 : 50000.

Доза 1 : 50.000 (культуры тѣ-же).

Число	7/III	8/III	8/III	9/III	9/III	10/III
Ars. iod.	5	14	5	14	5	10
Мышьяк. анг.	5	9	5	15	5	15
Морфій	5	19	5	17	5	17
Контроль	5	17	5	15	5	12

Такъ какъ въ дозѣ 1:50000 размноженіе въ растворахъ ядовъ не усилилось, доза была еще усилена. Дана была доза 1:30000.

Доза 1:30.000 (культуры тѣ-же).

Число	13/III	14/III	14/III	15/III	15/III	16/III	16/III	17/III
Ars. iod.	5	8	5	5	5	5	5	5
Мышьяк. анг.	5	15	5	14	5	15	5	10
Морфій	5	16	5	18	5	10	5	8
Контроль	5	18	5	15	5	16	5	18

Общія количества инфузорій въ дозѣ 1:100000 с.с.
Въ растворѣ Ars. iod. (съ 8/II—4/III) 192 инф. (5 начальн.)
» » Мышьяк. анг. (съ 8/II—4/III) 196 » (5 начальн.)
» » Морфій (съ 8/II—4/III) 181 » (5 начальн.)
» » Контроль (съ 8/II—4/III) 156 » (5 начальн.)

Общія количества инфузорій въ дозѣ 1:50000 тѣхъ-же культуръ.
Въ растворѣ Ars. iod. (съ 4/III—13/III) 38 инф. (5 начальн.)
» » Мышьяк. анг. (съ 4/III—13/III) 39 » (5 начальн.)
» » Морфій (съ 4/III—13/III) 53 » (5 начальн.)
» » Контроль (съ 4/III—13/III) 54 » (5 начальн.)

Общія количества инфузорій въ дозѣ 1:30000 тѣхъ-же культуръ.
Въ растворѣ Ars. iod. (съ 13/III—17/III) 8 инф. (5 начальн.)
» » Мышьяк. анг. (съ 13/III—17/III) 54 » (5 начальн.)
» » Морфій (съ 13/III—17/III) 52 » (5 начальн.)
» » Контроль (съ 13/III—17/III) 67 » (5 начальн.)

Изъ этихъ чиселъ ясно, что доза 1:10000 дѣйствуетъ, какъ возбудитель, и усиливаетъ размноженіе; дозы-же 1:50000 с.с. и 1:30000 нѣсколько задерживаютъ размноженіе.

III.

Размноженіе Paramaecium въ Вератринѣ и Дигиталинѣ.

Дигиталинъ, какъ извѣстно, принадлежитъ къ группѣ безазотистыхъ токсиновъ, дѣйствующихъ на сердце.

Вератринъ-алкалоидъ дѣйствуетъ главнымъ образомъ на поперечно-полосатую мышечную ткань. У одноклѣточныхъ вера-

тринъ также вызываетъ усиленіе дѣятельности сократительныхъ элементовъ (Коренчевскій).

Вліяніе растворовъ вератрина и дигиталина на размноженіе Paramaecium весьма сходно съ вліяніемъ растворовъ ядовъ, испытанныхъ мною раньше.

Граница смертельныхъ дозъ лежитъ въ предѣлѣ растворовъ 1 : 10000 и 1 : 1000 с.с., т. е. та же граница, которая была опредѣлена и для растворовъ морфія, curarae и др.

Дозы 1 : 50000 и 1 : 100000 с.с. являются возбудителями и усиливаютъ размноженіе. Характеръ дѣйствія растворовъ этихъ дозъ вератрина и дигиталина сходенъ съ дѣйствіемъ тѣхъ-же дозъ для ядовъ, испытанныхъ раньше. Вначалѣ растворы дѣйствуютъ, какъ раздражители, постепенно дѣйствіе ихъ, какъ раздражителей, ослабѣваетъ.

Общее количество инфузорій въ дозѣ 1 : 100000 с.с.

Въ растворѣ	Дигиталина	(съ 10/IV—23/IV)	90 инф.	(5 начальн.)
» »	Контроля	(съ 10/IV—23/IV)	85 »	(5 начальн.)
» »	Вератрина	(съ 10/IV—23/IV)	107 »	(5 начальн.)
» »	Контроля	(съ 10/IV—23/IV)	85 »	(5 начальн.-

Общее количество инфузорій въ дозѣ 1 : 50000 с.с.

Въ растворѣ	Дигиталина	(съ 30/III—23/IV)	123 инф.	(5 начальн.)
» »	Контроля	(съ 30/III—23/IV)	107 »	(5 начальн.)
» »	Вератрина	(съ 30/III—23/IV)	149 »	(5 начальн.)
» »	Контроля	(съ 30/III—23/IV)	111 »	(5 начальн.)

Общее количество инфузорій въ слабыхъ растворахъ (дозы 1 : 10000 и 1 : 50000 с.с.) вератрина и дигиталина превышаетъ количество инфузорій въ нормальныхъ растворахъ. Растворы вератрина усиливаютъ болѣе рѣзко, чѣмъ растворы дигиталина.

IV.

Размноженіе Paramaecium въ растворахъ Thyreiodni'a, Prostatin'a Suprarenin'a и Адреналина.

Thyreiodin.

Смертельными дозами thyreiodin'a являются растворы $\frac{1}{100}$ (убивающіе черезъ $^1/_2$ часа), $\frac{1}{50}$ (убивающіе черезъ 5 минутъ). Дозы, дѣйствующія, какъ возбудители, и усиливающія размноженіе, лежатъ въ предѣлѣ дозъ 1 : 5000—1 : 25000 с.с. Дозы болѣе сильныя (1 : 250 и т. д.) задерживаютъ размноженіе. Дозы болѣе слабыя (1 : 4000 и слабѣе) не являются раздражителями, вліяющими на размноженіе Paramaecium.

Общія количества парамецій за все время опытовъ въ дозахъ 1:1000, 1:2000, 1:5000 и 1:2500 с.с.

Общее количество парамецій въ дозахъ 1:1000 и 1:2000 с.с.

Въ растворѣ дозы	1:1000	(съ 4/x—8/xi)	399	инф.	(5 начальн.)
» » »	1:2000	(съ 4/x—8/xi)	329	»	(5 начальн.)
» » »	контролѣ	(съ 4/x—8/xi)	292	»	(5 начальн.)

Какъ видно, въ слабыхъ растворахъ этихъ ядовъ количества инфузорій получались большія, чѣмъ въ контролѣ, слѣдовательно, эти дозы усиливаютъ размноженіе Paramaecium.

Общее количество парамецій въ дозахъ 1:500 и 1:2500 с.с.

Въ растворѣ дозы	1:500	(съ 3/xi—9/xi)	83	инф.	(5 начальн.)
» » контролѣ		(съ 3/xi—9/xi)	65	»	(5 начальн.)
» » дозы	1:2500	(съ 1/xi—9/xi)	125	»	(5 начальн.)
» » контролѣ		(съ 1/xi—9/xi)	122	»	(5 начальн.)

Доза 1:500 дала общее количество большее, чѣмъ въ контролѣ, доза 1:2500 почти равное контрольному. Доза 1:2500 вначалѣ дѣйствуетъ, какъ возбудитель, и усиливаетъ размноженіе, но при дальнѣйшемъ дѣйствіи размноженіе въ растворѣ нѣсколько задерживается.

Доза 1:2500.

Число	1/xi	3/xi	3/xi	5/xi	5/xi	7/xi	7/xi	9/xi
Доза 1:2500	5	30	5	52	5	23	5	20
Контроль	5	20	5	42	5	32	5	28

Размноженіе въ дозахъ послѣдовательно болѣе слабыхъ.

Дозы	1:250	1:500	1:1500	1:2500	1:3500	1:4000	1:5000	Контроль
25/x	5	5	5	5	5	5	5	5
27/x	14	21	30	35	23	22	23	24

Изъ этой таблицы размноженія въ дозахъ послѣдовательно болѣе слабыхъ видно, что доза 1:2500 является границей дозъ, дѣйствующихъ на Paramaecium, какъ раздражители.

Дозы 1:250—1:500—задерживаютъ размноженіе.

Дозы 1:500—1:2500—усиливаютъ размноженіе.

Дозы 1:3500 и слабѣе—слабые растворы не вліяютъ на размноженіе.

Смертельными дозами Prostatin'а являются растворы начиная съ дозы 1 : 200 с. с., убивающіе черезъ ½ часа, 1 : 100—убивающіе черезъ 10 мин. и 1 : 50—моментально.

Дозы, усиливающія размноженіе, лежатъ въ предѣлѣ дозъ 1 : 200—1 : 2500: дозы болѣе сильныя (1 : 500—1 : 1000) задерживаютъ размноженіе, а при болѣе продолжительномъ дѣйствіи парамеціи въ нихъ погибаютъ.

Дозы болѣе слабыя (1 : 4000) не вліяютъ на общее количество за все время опыта.

Размноженіе въ дозахъ 1 : 2000, 1 : 2500 и 1 : 4000.

Доза 1 : 2000 вначалѣ задерживаетъ размноженіе, но при продолжительномъ дѣйствіи дѣйствуетъ, какъ возбудитель, и усиливаетъ размноженіе.

Доза 1 : 2000.

Число. .	5/xi	7/xi	7/xi	9/xi	9/xi	11/xi	11/xi	14/xi	14/xi	16/xi	16/xi	18/xi	18/xi	20/xi	= за 5 дн.
д. 1:2000	5	14	5	17	5	30	5	15	5	30	5	21	5	23	= 31 инф.
Контр. .	5	21	5	35	5	20	5	10	5	20	5	13	5	25	= 56 инф.

Доза 1 : 2000 (Культуры тѣ-же).

Число. .	20/xi	22/xi	22/xi	24/xi	24/xi	26/xi	26/xi	28/xi	28/xi	31/xi	31/xi	2/xii	2/xi	6/xii	= за 32 дн.
д. 1:2000	5	5	5	35	5	7	5	21	5	8	5	20	5	15	= 266 инф.
Контр. .	5	5	5	28	5	10	5	11	5	8	5	12	5	10	= 224 инф.

Общее количество парамецій въ дозѣ 1 : 2000, 1 : 2500 и 1 : 4000.

Въ растворѣ дозы 1 : 2000 (съ 5/xi—6/xii)—266 инф. (5 начальн.).
» » контролѣ (съ 5/xi—6/xii)—224 » (5 »).
» » дозы 1 : 2500 (съ 15/xi—6/xii)—186 » (5 »).
» » » 1 : 4000 (съ 15/xi—6/xii)—141 » (5 »).
» » контролѣ (съ 15/xi—6/xii)—142 » (5 »).

Изъ этихъ чиселъ видно, что доза 1 : 2000 и 1 : 2500 размноженіе усиливаетъ; доза же 1 : 4000 не вліяетъ на размноженіе.

Suprarenin и Адреналинъ.

Растворы Snprarenin'а являются довольно сильными возбудителями и рѣзко усиливаютъ размноженіе. Растворы Адреналина очень слабые раздражители и на размноженіе почти не вліяютъ. Смертельныя дозы Suprarenin'а дѣйствуютъ быстрѣе, чѣмъ смертельныя дозы Адреналина.

Смертельными дозами для Suprarenin'а являются растворы 1%, убивающіе черезъ 20 мин.; ½%, убивающіе черезъ 5 — 10 минутъ.

Для Адреналина — растворы 1% убиваютъ только черезъ часъ; 10% растворъ—черезъ 15—20 минутъ.

Дозы 1 : 1000 и 1 : 2000 растворовъ Suprarenin'а усиливаютъ размноженіе. Дозы болѣе сильныя (1 : 250—1 : 500) задерживаютъ размноженіе.

Растворы этихъ дозъ Адреналина почти не вліяютъ на размноженіе, такъ какъ общія количества на 2 или 3 инфузоріи больше, чѣмъ въ контролѣ.

Общее количество инфузорій въ дозахъ 1 : 2000 и 1 : 1000 растворовъ Suprarenin'а и Адреналина.

Въ растворѣ Suprarenin'а доза 1 : 1000 (съ 12/xii—21/xii)—85 инф. (5 начал.).
» » » » 1 : 2000 (съ 12/xii—21/xii)—93 » (5 »).
» » контроль (съ 12/xii—21/xii)—54 » (5 »).
» » Адреналина » 1 : 1000 (съ 14/xii—19/xii)—32 » (5 »).
» » » » 1 : 2000 (съ 14/xii—19/xii)—28 » (5 »).
» » контроль (съ 14/xii—19/xii)—29 » (5 »).

Въ растворахъ Suprarenin'а количества значительно большія, чѣмъ въ контролѣ, въ Адреналинѣ, почти равныя.

Общее количество инфузорій въ дозахъ 1 : 250 и 1 : 500.

Въ растворѣ Suprarenin'а дозы 1 : 250 (съ 15/xii—25/xii)—67 инф. (5 начал.).
» » » » 1 : 500 (съ 15/xii—25/xii)—60 » (5 »).
» » контроль (съ 15/xii—25/xii)—78 » (5 »).
» » Адреналина » 1 : 200 (съ 14/xii—19/xii)—32 » (5 »).
» » контроль (съ 14/xii—19/xii)—29 » (5 »).

V.

Размноженіе Paramaecium въ растворахъ нѣкоторыхъ кислотъ щелочей и солей.

Методъ изслѣдованія дѣйствія растворовъ неорганическихъ веществъ на размноженіе парамецій былъ нѣсколько измѣненъ.

Какъ и раньше, сперва опредѣлялась смертельная доза, а

затѣмъ сразу бралось нѣсколько сильныхъ, нѣсколько среднихъ и нѣсколько слабыхъ дозъ и наблюдалось за размноженіемъ въ нихъ парамецій въ продолженіе 6—5 дней.

Питательный растворъ не мѣнялся въ продолженіе всего опыта.

Размноженіе парамецій въ растворѣ азотной, соляной и сѣрной кислотъ.

Эти кислоты являются сильно ядовитыми веществами для парамецій. Растворъ 1:10000 убиваетъ моментально. 1:50000 черезъ 10 минутъ. Азотная кислота во всѣхъ испытанныхъ дозахъ (1:10000—1:400000) дала количества меньшія, чѣмъ въ контролѣ.

Соляная кислота.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ (съ 12/XI—20/XI). 5 инф. въ началѣ опыта.

Доза	1:100000	1:200000	1:400000	1:600000	Контрол.
Колич.	64	90	71	68	75

Азотная кислота.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ (съ 16/XII—27/XII). 5 инф. въ началѣ опыта.

Доза	1:100000	1:200000	1:400000	Контрол.
Колич.	73	83	121	125

Сѣрная кислота.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ (съ 20/XII—30/XII). 5 инф. въ началѣ опыта.

Доза	1:100000	1:400000	1:1000000	1:4000000	Контр.
Колич.	39	38	32	34	31

Количества въ растворахъ для всѣхъ кислотъ почти равны или меньше, чѣмъ въ контролѣ. Слѣдовательно, эти кислоты не дѣйствуютъ, какъ возбудители.

Размноженіе парамецій въ растворахъ: уксусной, молочной, муравьиной и щавельевой кислоты.

Смертельными дозами для парамецій служатъ растворы 1:50000, убивающіе моментально; 1:100000, убивающіе черезъ 1/4 часа.

Муравьиная кислота.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 9/III—14 III. (5 инф. въ началѣ опыта).

Доза	1 : 200000	1 : 400000	1 : 1000000	1 : 4000000	Контроль.
Колич.	погибли	36	38	47	45

Уксусная кислота.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 5/V—10 V. (5 инф. въ началѣ опыта).

Доза	1 : 400000	1 : 1000000	1 : 4000000	1 : 1000000	Контроль.
Колич.	погибли	66	68	64	48

Щавельевая кислота.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 26/III—31/III. (5 инф. въ началѣ опыта).

Дова	1 : 400000	1 : 1000000	1 : 4000000	1 : 6000000	Контроль.
Колич.	42	31	32	32	36

Молочная кислота.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 21/III—26 III. (5 инф. въ началѣ опыта).

Доза	1 : 40000	1 : 100000	1 : 400000	1 : 1000000	Контроль.
Колич.	погибли	29	33	29	32

Муравьиная, щавельевая и молочная кислоты, такъ же, какъ и NHO_3, Hcl, H_2SO_4, не дѣйствуютъ на парамэцій, какъ возбудители, и размноженіе не усиливаютъ. Уксусная кислота дала количества во всѣхъ дозахъ большія, чѣмъ въ контролѣ.

Размноженіе парамецій въ растворахъ ѣдкаго натра, ѣдкаго кали и амміака.

Ѣдкія щелочи даютъ правильныя кривыя размноженія. Въ сильныхъ дозахъ количества меньшія, чѣмъ въ контролѣ, въ среднихъ большія, въ слабыхъ равныя. Среднія дозы ѣдкаго кали являются сильными возбудителями и рѣзко увеличиваютъ дѣленіе.

Смертельными дозами для ѣдкаго натра являются растворы 1%, для ѣдкаго кали 0,1%, для амміака 1% и 0,1%.

Ѣдкій натръ.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 8/IV—22/IV. (5 инф. въ началѣ опыта).

Доза	1:1000	1:4000	1:10000	1:40000	1:100000	Контроль
Колич.	29	42	50	46	44	46

Ѣдкій калій.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 7/V—13/V. (5 инф. въ началѣ опыта).

Доза	1:1000	1:4000	1:10000	1:40000	1:100000	Контроль
Колич.	—	102	133	155	152	116

Амміакъ.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 25/IV—30/IV. (5 инф. въ началѣ опыта).

Доза	1:4000	1:10000	1:400000	1:1000000	Контроль.
Колич.	54	54	68	52	55

Размноженіе парамецій въ растворахъ солей:

Фосфорнокаліевой, углекаліевой, хлористокаліевой, угленатровой, масленокисло-натровой, нуклеинокисло-натровой, фосфорно-и хлористо-каліевой.

Дѣйствіе растворовъ этихъ солей на размноженіе парамецій обратно пропорціонально концентраціи растворовъ, т. е. съ уменьшеніемъ дозы растворовъ увеличивается количество инфузорій послѣ дѣленія, но для каждой соли существуютъ предѣльныя дозы, и растворы болѣе слабые, чѣмъ эти дозы, не дѣйствуютъ, какъ раздражители. Наиболѣе сильно, какъ возбудители, дѣйствуютъ слабые растворы углекаліевой и хлористо-каліевой соли.

Углекаліевая соль.

Смертельными дозами калія являются $^1/_2$—1% растворы.

Углекаліевая соль.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 6/II—11/II. (5 инф. въ началѣ опыта).					
Доза	1:1000	1:4000	1:10000	1:40000	Контроль.
Колич.	12	35	74	67	55

Хлористокаліевая соль.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 19/V—24/V. (5 инф. въ началѣ опыта).					
Доза	1:1000	1:10000	1:40000	1:100000	Контроль.
Колич.	45	59	63	46	48

Нуклеинокислый натръ.

Смертельныя дозы ½%—1% раствора.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 10/II—16/II. (5 инф. въ началѣ опыта).					
Доза	1:200	1:1000	1:5000	1:10000	Контроль.
Колич.	погибли	28	56	42	42

Угленатровая соль.

Смертельныя дозы ½%—1% раствора.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 6/II—11/II. (5 инф. въ началѣ опыта).						
Доза	1:200	1:4000	1:1000	1:40000	1:10000	Контроль
Колич.	погибли	27	42	69	56	57

Масленокислый натръ.

Смертельная доза 1% раствора.

Количество парамецій въ дозахъ постепенно болѣе слабыхъ съ 24/II—28/II. (5 инф. въ началѣ опыта).						
Доза	1:400	1:1000	1:10000	1:40000	1:100000	Контроль
Колич.	42	52	52	45	33	31

Эти соли, какъ и щелочи, ядовиты только въ сильныхъ растворахъ, слабые растворы являются сильными возбудителями.

Конечные результаты этихъ опытовъ приводятъ къ слѣдующимъ положеніямъ:

I. Слабые растворы ядовъ повышаютъ жизнедѣятельность инфузорій, доказательство чего мы видимъ въ болѣе усиленномъ размноженіи въ растворѣ, чѣмъ въ контролѣ.

II. Каждая группа ядовъ одной химической природы имѣетъ свой опредѣленный характеръ дѣйствія на размноженіе парамецій. То есть, смертельныя дозы, дозы, усиливающія размноженіе, и вся картина размноженія въ нихъ одинакова и вполнѣ опредѣлена для каждой группы.

III. Количество инфузорій послѣ дѣленія зависитъ отъ дозы раствора.

Каждый ядъ имѣетъ точно свои опредѣленныя границы дозъ, какъ усиливающихъ, такъ и задерживающихъ.

О распространенiи дiастатическаго фермента у нѣкоторыхъ зерноядныхъ птицъ.

С. Н. Алексѣевъ.

(Изъ лабораторiи физiологической химiи профессора М. Д. Ильина въ Воен.-Медицинской Академiи).

Пища птицъ, проходя черезъ пищеварительные органы, встрѣчаетъ цѣлый рядъ железъ. Слюнныя железы ротовой полости—угловая железа рта, внутреннiя и наружныя межчелюстныя железы и железы языка—являются чисто-слизистыми железами, онѣ служатъ для увлажненiя пищи и поэтому имѣютъ значенiе скорѣе для передвиженiя ея, чѣмъ для переваривашя; хотя у птицъ съ сильно развитымъ железистымъ аппаратомъ, напримѣръ, у семейства вьюрковыхъ, слюна можетъ косвеннымъ образомъ служить для цѣлей пищеваренiя въ смыслѣ облегченiя переваривашя набухшей отъ слюны и нѣсколько размягченной пищи. Домашняя курица и голубь, о которыхъ будетъ рѣчь впереди, могутъ служить примѣромъ, гдѣ сравнительно хорошо развиты внутреннiя и наружныя межчелюстныя железы, и довольно слабо развиты угловыя железы рта.

Первый этапъ при пищеваренiи, гдѣ пища задерживается на продолжительное время,—это зобъ (ingluvies, Kropf, jabot).

У большинства птицъ зобъ отсутствуетъ [цапли, стрижи, пластинчатоклювыя, чайки, гагары, голенастыя, большинство воробьиныхъ, дятлы, кукушкообразныя (1)].

Зобъ представляетъ вторичное образованiе и служитъ приспособленiемъ для питанiя сухой, трудно-варимой пищей [Gadow (2)].

Гадовъ (2) различаетъ: 1) ненастоящiй зобъ, представляющiй мѣстное расширенiе пищевода (казуаръ, хищныя птицы), 2) настоящiй зобъ, представляющiй мѣшковидное выпячиванiе пищевода (голуби, клесты, снѣгири, вьюрки, овсянки, попугаи, свиристѣли, куриныя) и 3) многочисленныя переходныя формы.

По Гадову стѣнки зоба не содержатъ какихъ-либо специфическихъ железъ, кромѣ обычныхъ слизистыхъ; по Leydig'у (2) въ началѣ слизистой оболочки зоба у Strix-passerina есть железы, по строенію напоминающія Либеркюновы железы кишечника; по Tiedemann'у секретъ железъ зоба хищныхъ птицъ оказываетъ рѣзкое химическое дѣйствіе на находящееся въ зобѣ мясо.

По Barthels'у (5) стѣнки зоба пѣтуха совсѣмъ лишены железъ.

Железы зоба голубя группируются въ нижней части зоба при его выходѣ и собраны на 6—8 складкахъ или валикахъ, промежутки между которыми лишены железъ вовсе; железы принадлежатъ къ типу сложно-трубчатыхъ, клѣтки ихъ содержатъ муцинъ [свѣжія клѣтки послѣ прибавленія уксусной кислоты или разведенной азотной становятся мутными, отъ крѣпкой азотной кислоты не мутнѣютъ (Teichmann) (6)].

Слизистая оболочка боковыхъ частей зоба голубя богата кровеносными сосудами: здѣсь находятся подъ-эпителіальная и внутри-эпителіальная капиллярныя сѣти, въ то время, какъ средняя часть отличается незначительнымъ развитіемъ сосудовъ [Charbonnel-Salle et Physolix (3)].

У голубей зобъ играетъ значительную роль при выкармливаніи птенцовъ, такъ какъ въ первое время жизни послѣднихъ отрыгиваемое взрослыми птицами содержимое зоба служитъ единственной пищей для птенцовъ. Это содержимое и послужило поводомъ къ возникновенію мысли о «голубиномъ молокѣ»; если по наружному виду оно и походило нѣсколько на молоко, то ни съ химической стороны, ни съ анатомической оно съ послѣднимъ не можетъ сравниваться, потому что оно не содержитъ ни казеина, ни молочнаго сахара (6) и состоитъ изъ гипертрофированныхъ, наполненныхъ жиромъ эпителіальныхъ клѣтокъ слизистой оболочки зоба (3) и продуктовъ ихъ распада (7).

Слизистая оболочка зоба (голубя) при высиживаніи и выкармливаніи птенцовъ измѣняется характернымъ образомъ. Первыя гистологическія измѣненія появляются въ эпителіальномъ покровѣ зоба уже на восьмой день высиживанія; измѣненія происходятъ главнымъ образомъ въ боковыхъ частяхъ зоба и состоятъ въ размноженіи эпителіальныхъ клѣтокъ по сосѣдству къ капиллярами; это размноженіе клѣтокъ ведетъ къ образованію отдѣльныхъ эпителіальныхъ скопленій въ видѣ, такъ называемыхъ, эпителіальныхъ почекъ; клѣтки послѣднихъ гипертрофируются, подвергаются жировому перерожденію, отчасти распадаются и служатъ пищей для птенцовъ; характерныя измѣненія

эпителія боковыхъ частей зоба держатся до 20-го дня послѣ вылупленія птенцовъ (Charbonnel-Salle et Physalix. Маршалль (3) (7)].

Teichmann (6) приводитъ рядъ интересныхъ опытовъ, посвященныхъ физіологіи железъ зоба голубя; послѣ введенія пилокарпина яснаго отдѣленія железъ не обнаружено; послѣ настаиванія железистыхъ участковъ слизистой зоба въ 0,2% соляной кислоты получилась жидкость, которая переваривала фибринъ въ два часа; чистая соляная кислота той-же концентраціи фибрина вовсе не переваривала, послѣ перевариванія фибрина получалась реакція на пропептоны; для выясненія вопроса, не попалъ-ли пепсинъ въ зобъ изъ железистаго желудка, авторъ дважды извлекалъ 0,2% соляной кислотой одни и тѣ же железистые участки слизистой зоба, второй экстрактъ еще переваривалъ фибринъ, авторъ заключаетъ на этомъ основаніи, что пепсинъ доставляютъ железы зоба; для сравненія 0,2%-й соляной кислотой извлекалась слизистая железистаго желудка, полученный экстрактъ переваривалъ фибринъ гораздо скорѣе, чѣмъ экстрактъ слизистой зоба; авторъ сдѣлалъ голубю операцію: перевязкой отдѣлилъ зобъ отъ железистаго желудка, голубь получалъ одну воду и черезъ 24 часа былъ убитъ, въ зобѣ было найдено 10 куб. снт. желтоватой жидкости, 1 куб. снт. которой въ 0,2% соляной кислоты быстро переваривалъ фибринъ; равныя количества слизистой зоба и железистаго желудка были извлечены 0,2% соляной кислотой, быстрѣе переваривалъ экстрактъ слизистой желудка, затѣмъ экстрактъ слизистой зоба; губка, введенная въ зобъ, впитала изъ послѣдняго жидкость, которая давала ясное, хотя слабое, перевариваніе фибрина; слизистая зоба даетъ нейтральную реакцію, слизистая железистаго желудка—кислую; содержимое зоба часто даетъ кислую реакцію; въ зобѣ найдена и свободная соляная кислота, она можетъ, какъ и пепсинъ, попадать въ зобъ изъ железистаго желудка; однако, кислоты въ зобѣ могутъ образоваться вслѣдствіе процессовъ броженія (бактеріи) (одинъ разъ найдена молочная кислота).

По Klug'y (4) железы железистаго желудка зерноядныхъ птицъ принадлежатъ къ типу сложно-трубчатыхъ железъ, клѣтки ихъ отличаются зернистостью и соотвѣтствуютъ обкладочнымъ клѣткамъ железъ дна желудка у млекопитающихъ; авторъ не сомнѣвается въ томъ, что у зерноядныхъ птицъ железы железистаго желудка выдѣляютъ не только соляную кислоту, но и пепсинъ.

По Тидеманну и Гмелину, зобъ, наполненный пищей, производитъ перистальтическія движенія, а стѣнки его выдѣляютъ примѣшивающуюся къ пищѣ жидкость (7).

По предложенію глубокоуважаемаго профессора М. Д. Ильина (8) я занялся изученіемъ вопроса о распространеніи діастатическаго фермента у нѣкоторыхъ зерноядныхъ птицъ и въ частности вопросомъ о томъ, можетъ ли въ зобѣ птицъ происходить сахарификація крахмала.

Объектомъ для изслѣдованія мнѣ служили голуби, куры и только что вылупившіеся цыплята. Я не задавался цѣлью изучить ферментъ, который производитъ осахариваніе крахмала въ различныхъ отдѣлахъ пищеварительнаго тракта птицъ, мнѣ казалось необходимымъ принципіально рѣшить вопросъ, существуетъ-ли такой ферментъ вообще въ слюнныхъ железахъ, въ зобѣ и железистомъ желудкѣ взятыхъ для опыта птицъ.

О сахарификаціи крахмала я судилъ по реакціямъ возстановленія фелинговой жидкости и гидрата окиси мѣди (по Trommer'у) до и послѣ опыта.

Для нѣкоторыхъ опытовъ я бралъ слюнныя железы и слизистую оболочку железистаго желудка только что убитыхъ птицъ; нѣкоторые опыты продѣланы надъ живыми птицами. Въ послѣднемъ случаѣ остановка была только за методикой изслѣдованія; въ этомъ отношеніи я, какъ это и прежде дѣлалъ профессоръ М. Д. Ильинъ, воспользовался резиновой трубкой, соединенной съ воронкой; трубка вводилась черезъ пищеводъ въ зобъ, послѣдній промывался водой, послѣ чего вливался растворъ крахмальнаго клейстера (1%), трубка вынималась, и черезъ извѣстное время крахмалъ черезъ ту же трубку выводился изъ зоба обратно. Нѣкоторыя неудобства (при выведеніи крахмала) вторичнаго введенія жидкости (дистиллированная вода) для образованія сифона, необходимость брать порядочныя количества жидкости при маломъ объемѣ зоба—заставили меня нѣсколько измѣнить способъ выведенія крахмальнаго раствора.

Я пользовался средней толщины катетеромъ, одинъ конецъ котораго соединялъ со стеклянной трубкой, на другой конецъ стеклянной трубки надѣвалась резиновая трубка; послѣдняя по мѣрѣ надобности соединялась то со стеклянной воронкой, то съ наконечникомъ резиноваго баллона. При вливаніи жидкости я пользовался воронкой, для выведенія—предварительно сжатымъ баллономъ; стеклянная трубка позволяла контролировать движе-

ніе жидкости. Такимъ образомъ, техника эта почти ничѣмъ не отличается отъ таковой при введеніи и выкачиваніи жидкости изъ желудка больныхъ въ клиникѣ.

Взятыя для опыта птицы довольно скоро привыкаютъ къ введенію трубки, позволяютъ спокойно окончить введеніе и выкачиваніе жидкости и, повидимому, нисколько не страдаютъ отъ этого.

Такъ какъ зобъ расположенъ поверхностно, близко подъ кожей, то является возможность простымъ ощупываніемъ контролировать введеніе въ зобъ трубки и опредѣлять количество и консистенцію находящихся въ зобѣ кормовыхъ веществъ.

1 опытъ. 3/IV. 1913. У только-что убитаго голубя отпрепарованы межчелюстныя слюнныя железы (наружныя и внутреннія), растерты въ фарфоровой ступкѣ съ физіологическимъ растворомъ (NaCl—0,75%), полученная эмульсія влита въ двѣ пробирки, въ каждую изъ которыхъ прибавлено по 15 куб. снт. 1%-наго раствора крахмальнаго клейстера (Amylum triticum) и немного тимола въ порошкѣ; пробирки вмѣстѣ съ контрольной пробиркой, содержащей физіологическій растворъ, крахмалъ и тимолъ, поставлены въ термостатъ при 40°. 4/IV. Содержимое ни одной изъ пробирокъ не дало реакціи возстановленія мѣди.

2 опытъ. 1913. 4/IV. У только-что убитаго голубя отпрепарованы внутреннія и наружныя межчелюстныя железы, и осторожно соскоблена ланцетомъ слизистая оболочка железистаго желудка (рѣзко-кислая реакція).

A. Железы растерты въ физіологическомъ растворѣ, эмульсія влита въ двѣ пробирки, въ которыя прибавлено по 15 куб. снт. раствора крахмала и немного тимола; контроль: растворъ крахмала, тимолъ и физіологическій растворъ; поставлено все въ термостатъ при 40°. 5 и 6/IV ни въ одной изъ пробирокъ содержимое не дало возстановленія фелинговой жидкости и окиси мѣди (Trommer).

B. Слизистая оболочка железистаго желудка растерта въ фарфоровой ступкѣ съ физіологическимъ растворомъ, эмульсія влита въ двѣ пробирки, куда прибавлено по 15 куб. снт. раствора крахмальнаго клейстера и немного тимола; контроль: крахмальный растворъ, физіологическій растворъ и тимолъ. Всѣ три пробирки поставлены въ термостатъ при 40°. 5 и 6/IV въ пробиркахъ со слизистой оболочкой по Trommer'у ясное возстановленіе окиси мѣди и возстановленіе фелинговой жидкости; контроль: возстановленія окиси мѣди (Trommer) нѣтъ.

3 опытъ. 1/IV. 1913. Пѣтухъ. Натощакъ зобъ промытъ дистил-

лированной водой, введенъ растворъ крахмальнаго клейстера, черезъ 20 минутъ выкачанъ; реакціи возстановленія нѣтъ (Trommer).

4 опытъ. 2/VI. 1913. Пѣтухъ. Зобъ натощакъ промытъ дистиллированной водой, введенъ крахмальный клейстеръ; черезъ 15 минутъ выкачанъ; реакціи возстановленія нѣтъ (Trommer).

5 опытъ. 5/VI. 1913. Пѣтухъ. Зобъ натощакъ промытъ дистиллированной водой, введенъ крахмальный клейстеръ; черезъ 20 минутъ извлеченъ; реакціи возстановленія нѣтъ.

6 опытъ. 8/VI. 1913. Пѣтуху натощакъ послѣ промыванія дистиллированной водой (немного остатковъ корма) въ зобъ влито 100 куб. снт. раствора крахмальнаго клейстера; черезъ 15 минутъ выкачано; ясное возстановленіе окиси мѣди (Trommer) и фелинговой жидкости; контроль: крахмалъ возстановленія окиси мѣди не даетъ.

7 опытъ. 11/VI. 1913. Пѣтухъ. Зобъ натощакъ промытъ дистиллированной водой; промывная вода содержитъ немного остатковъ корма, реакціи возстановленія (Trommer) не даетъ; введено около 120 куб. снт. раствора крахмальнаго клейстера (Am. tritic.); черезъ 15 минутъ выкачано; очень рѣзкое возстановленіе окиси мѣди (Trmmer); контроль: крахмалъ возстановленія окиси мѣди не даетъ.

8 опытъ. 13/VI. 1913. Пѣтухъ. Зобъ натощакъ промытъ перегнанной водой; промывная вода содержитъ немного остатковъ корма, возстановленія окиси мѣди не даетъ; введено около 110 куб. снт. раствора крахмальнаго клейстера (Amyl. tritic.); черезъ 15 минутъ выкачано обратно; получено ясное возстановленіе окиси мѣди (Trommer); контроль: крахмалъ реакціи возстатовленія не даетъ.

9 опытъ. 22/VIII. 1913. Цыпленокъ двухъ мѣсяцевъ, пѣтухъ. Зобъ промытъ прокипяченной водой; введенъ 1%-ный растворъ рисоваго крахмальнаго клейстера; черезъ 15 минутъ выкачано. съ фелинговой жидкостью—ясная реакція возстановленія; контроль: крахмалъ реакціи возстановленія не даетъ.

10 опытъ. 6/IX. 1913. Голубь. Зобъ натощакъ промытъ дистиллированной водой; промывная вода содержитъ немного остатковъ корма; введенъ растворъ (1%) рисоваго крахмальнаго клейстера; черезъ 15 минутъ выкачано; ясное возстановленіе окиси мѣди (Trommer) (въ 4 пробахъ); контроль: крахмалъ реакціи возстановленія не даетъ.

11 опытъ. 10/IX. 1913. Голубь. Натощакъ зобъ промытъ дистиллированной водой; промывная вода содержитъ немного

остатковъ корма; введенъ рисовый крахмальный клейстеръ; черезъ 15 минутъ выкачанъ; возстановленія окиси мѣди нѣтъ (Trommer); часть выкачанной жидкости поставлена въ термостатъ при 38° съ тимоломъ, часть оставлена при комнатной температурѣ безъ тимола; 11-го утромъ въ обѣихъ пробахъ ясное возстановленіе окиси мѣди; контроль: крахмалъ реакціи возстановленія не даетъ.

12 опытъ. 27/IX. 1913. Голубь. Зобъ наполненъ кормомъ (пшено); введенъ растворъ пшеничнаго крахмальнаго клейстера; черезъ 15 минутъ часть извлечена обратно; возстановленія окиси мѣди—нѣтъ; оставлено при комнатной температурѣ безъ тимола; 28-го утромъ ясное возстановленіе окиси мѣди (Trommer); контроль: крахмалъ реакціи возстановленія не даетъ.

13 опытъ. 28/IX. 1913. Голубь. Въ зобѣ — порядочно корма. Введенъ растворъ пшеничнаго крахмальнаго клейстера; черезъ 30 минутъ часть извлечена обратно (съ частицами корма); реакціи возстановленія (Trommer) нѣтъ; біуретова реакція положительна; черезъ 7 часовъ выкачанная жидкость реакціи возстановленія не давала.

14 опытъ. 28/IX. 1913. Пѣтухъ. Натощакъ зобъ промытъ перегнанной водой; введенъ растворъ пшеничнаго крахмала; черезъ 30 минутъ выкачанъ; возстановленія окиси мѣди нѣтъ (Trommer); черезъ 7 часовъ выкачанная жидкость не давала возстановленія ни по Trommer'у, ни—фелинговой жидкости.

15 опытъ. 30/IX. 1913. Пѣтухъ. Натощакъ послѣ промыванія въ зобъ введенъ растворъ пшеничнаго крахмала; черезъ 20 минутъ выкачанъ; получено слабое, но ясное возстановленіе фелинговой жидкости и по Trommer'у; контроль: фелингова жидкость и крахмалъ реакціи возстановленія не даютъ; 1 октября оставленная при комнатной температурѣ выкачанная жидкость дала рѣзкую редукцію мѣди.

16 опытъ. 30/IX. 1913. Послѣ промыванія зоба натощакъ голубю введенъ растворъ пшеничнаго крахмала; черезъ 20 минутъ выкачанъ; получено возстановленіе фелинговой жидкости; контроль: крахмалъ и фелингова жидкость реакціи возстановленія не даютъ; часть выкачанной жидкости поставлена съ тимоломъ въ термостатъ при 40°; получено ясное возстановленіе окиси мѣди (Trommer).

17 опытъ. 2/X. 1913. Пѣтухъ. Натощакъ пѣтуху промытъ зобъ перегнанной водой; промывная вода содержитъ немного остатковъ пищи и не даетъ редукціи мѣди; введенъ растворъ пшеничнаго крахмала; черезъ 20 минутъ выкачанъ; получено

рѣзкое возстановленіе фелинговой жидкости; контроль: фелингова жидкость и крахмалъ редукціи мѣди не даютъ.

18 опытъ. 2/x. 1913. Голубь. Послѣ промыванія зоба натощакъ введенъ растворъ пшеничнаго крахмала; черезъ 20 минутъ выкачанъ; слабое возстановленіе окиси мѣди (Trommer); контроль: крахмалъ редукціи мѣди не даетъ; оставленная на ночь при комнатной температурѣ часть жидкости на утро (3/x) дала ясное возстановленіе мѣди по Trommer'у и возстановленіе фелинговой жидкости.

19 опытъ. 3/x. 1913. Пѣтухъ. 2 раза дистиллированной водой промытъ зобъ; введенъ растворъ пшеничнаго крахмала; черезъ 20 минутъ выкачанъ; рѣзкая редукція мѣди (Trommer и фелингова жидкость); контроль: фелингова жидкость и крахмалъ редукціи мѣди не даютъ.

20 опытъ. 3/x. 1913. Голубь. Зобъ промытъ 2 раза дистиллированной водой; введенъ растворъ пшеничнаго крахмала, черезъ 20 минутъ выкачанъ; редукціи мѣди нѣтъ; выкачанная жидкость, оставленная при комнатной температурѣ до слѣдующаго дня, 4/x дала ясную редукцію фелинговой жидкости и по Trommer'у; контроль: фелингова жидкость и крахмалъ редукціи не даютъ.

21 опытъ. 7/x. 1913. Пѣтухъ съ вечера предыдущаго дня не получалъ пищи; въ зобѣ оказалось порядочно песка, мелкихъ крупинокъ гравія (песокъ въ клѣткѣ); зобъ промытъ перегнанной водой; промывная вода кислой реакціи, редукціи не даетъ; полностью вывести содержимое зоба не удалось; введенъ растворъ пшеничнаго крахмала; черезъ 20 минутъ часть его выкачана; реакція выкачаннаго — рѣзко кислая; ясное возстановленіе окиси мѣди (Trommer); контроль: крахмалъ редукціи мѣди не даетъ.

22 опытъ. 7/x. 1913. Голубь. Въ зобѣ множество мелкихъ крупинокъ и песка (изъ клѣтки); съ вечера предыдущаго дня пищи не получалъ; освободить зобъ отъ плотныхъ частицъ промываніемъ не удалось; введенъ растворъ пшеничнаго крахмала; черезъ 20 минутъ выкачанъ; выкачанная жидкость кислой реакціи, даетъ ясное возстановленіе окиси мѣди (по Trommer'у).

23 опытъ. 6/xi. 1913. Голубь. Натощакъ промытъ зобъ: остатковъ корма нѣтъ; введенъ растворъ пшеничнаго крахмала; черезъ 20 минутъ выкачанъ; реакція выкачаннаго — нейтральная; возстановленія окиси мѣди (Trommer) нѣтъ; на слѣдующее утро редукціи мѣди—нѣтъ.

24 опытъ. 7/xi. 1913. Голубь. При полномъ зобѣ (кормъ—

пшено) выкачано немного жидкости; реакція—кислая; редукціи мѣди выкачанная жидкость не даетъ; соляной кислоты не содержитъ (децинормальный растворъ азотнокислаго серебра); реакція на молочную кислоту положительная (фенолъ + полуторахлористое желѣзо).

25 опытъ. 10/XI. 1913. Голубь. Въ зобѣ немного корма; извлечено немного жидкости отсасывателемъ; реакція извлеченнаго нейтральная, редукціи мѣди не даетъ; введенъ растворъ пшеничнаго крахмала (зобъ былъ наполненъ имъ); черезъ 15 минутъ выкачанъ; реакція ясно кислая, ясное возстановленіе мѣди (Troumer); контроль: крахмалъ редукціи мѣди не даетъ.

26 опытъ. 19/XI. 1913. Голубь. Зобъ полонъ корма (пшено); выкачано немного жидкости ясно кислой реакціи; соляной кислоты не содержитъ (децинормальный растворъ азотнокислаго серебра); содержитъ молочную кислоту (фенолъ + полуторахлористое желѣзо); введенъ растворъ пшеничнаго крахмала, и черезъ 20 минутъ часть выкачана; реакція выкачаннаго слабокислая, редукціи мѣди нѣтъ; часть оставлена при комнатной температурѣ, часть съ крахмаломъ и тимоломъ въ 3 пробиркахъ помѣщена при 40° въ термостатъ; на слѣдующее утро (20/X) во всѣхъ трехъ пробиркахъ съ тимоломъ и въ жидкости, стоявшей при комнатной температурѣ получена ясная и рѣзкая редукція мѣди (Trommer); контроль: крахмалъ редукціи мѣди не даетъ. Изъ предыдущихъ пробирокъ прилито въ три новыхъ пробирки, каждая изъ которыхъ содержитъ 12 куб. снт. крахмала, въ одну 5 капель, въ другую 10 капель и въ третью 10 капель; послѣ этого въ третьей пробиркѣ жидкость нагрѣта до кипѣнія; во всѣ пробирки прибавленъ тимолъ, и все поставлено въ термостатъ при 40°; 10 капель взятой изъ первыхъ пробирокъ жидкости въ 12 куб. снт. перегнанной воды не давали редукціи мѣди; черезъ сутки содержимое первой пробирки дало слабую редукцію мѣди; содержимое второй пробирки дало ясную редукцію, и содержимое (предварительно кипяченое) третьей пробирки не дало редукціи мѣди.

Въ приведенныхъ выше опытахъ, гдѣ въ зобъ вводилось сравнительно много крахмальнаго клейстера, и выкачанная обратно жидкость обнаруживала кислую реакцію, остается не вполнѣ яснымъ вопросъ о попаденіи при сильно растянутомъ жидкостью зобѣ въ послѣдній содержимаго железистаго желудка; въ тѣхъ двухъ случаяхъ, гдѣ въ выведенной жидкости найдена молочная кислота, отсутствовала соляная кислота, это вмѣстѣ со сравнительно медленной сахарификаціей уже выведенной жидкости,

повидимому, говоритъ противъ попаданія въ зобъ изъ железистаго желудка пищевыхъ массъ, по крайней мѣрѣ въ приведенныхъ случаяхъ; кромѣ того, въ содержимомъ зоба долженъ бы быть сахаръ, если бы такое попаданіе имѣло мѣсто, такъ какъ въ железистомъ желудкѣ сахарификація крахмала несомнѣнно происходитъ.

Тотъ фактъ, что сахарификація крахмальнаго раствора, побывавшаго въ зобѣ, происходитъ, хотя бы и не сразу или черезъ продолжительное время, чаще всего въ случаяхъ введенія крахмала при наполненномъ кормомъ зобѣ, или когда въ послѣднемъ имѣются остатки корма или, какъ приведено въ двухъ случаяхъ, постороннія твердыя вещества, напримѣръ, песокъ, крупинки гравія, заставляетъ задаваться вопросомъ, не происходитъ ли выдѣленіе діастатическаго фермента главнымъ образомъ, какъ рефлексъ, въ отвѣтъ на раздраженіе нервныхъ приборовъ слизистой оболочки зоба твердыми веществами, какими обычно являются кормовыя вещества зерноядныхъ птицъ.

Конечно, одинъ фактъ нахожденія въ зобѣ птицъ начала, переводящаго крахмальный клейстеръ въ сахаръ, еще не говоритъ за то, что сахарификація крахмала происходитъ въ зобѣ, какъ постоянное явленіе, такъ какъ заключающія крахмалъ зерна едва ли способны растворяться въ зобѣ и освобождать крахмалъ; если зерна и не растворяются въ зобѣ, то во всякомъ случаѣ можно считать установленнымъ набуханіе и размягченіе зеренъ въ зобѣ, такъ какъ при совершенно сухой пищѣ изъ зоба можно отсасываніемъ добыть немного жидкости, которая по своему количеству и консистенціи не можетъ происходить цѣликомъ изъ слюнныхъ железъ; для меня, какъ я сказалъ уже выше, здѣсь являются важными только принципіальная возможность сахарифицированія крахмала въ зобѣ и фактъ присутствія въ послѣднемъ діастатическаго фермента.

Нѣсколько слѣдующихъ опытовъ я произвелъ надъ цыплятами, которые выводились въ лабораторіи въ инкубаторѣ, одни изъ нихъ получали кормъ, другіе—нѣтъ. Привожу эти опыты.

27 опытъ. 13/IX. 1913. Цыпленокъ, вылупившійся 12 сентября и не получавшій пищи, убитъ, органы отпрепарованы сейчасъ же, растерты въ физіологическомъ растворѣ съ битымъ стекломъ въ фарфоровой ступкѣ и помѣщены въ пробиркахъ съ растворомъ крахмальнаго клейстера (Amylum triticum) въ термостатъ при 40° слѣдующимъ образомъ:

Пробирка	1 крахмалъ + тимолъ	контроль.
„	2 физіологическій растворъ + тимолъ	

Пробирка 3 крахмалъ + физiологическiй растворъ + печень + тимолъ.
„ 4 крахмалъ + физiологическiй растворъ + зобъ + тимолъ.
„ 5 крахмалъ + физiологическiй растворъ + зобъ + тимолъ.
„ 6 крахмалъ + физiологич. раств. + железист. желудокъ + тимолъ.
„ 7 крахмалъ + физiологич. раств. + слизист. мускульн. жел. + тим.
„ 8 крахмалъ + физiологич. раств. + тонкая кишка + тимолъ.
„ 9 крахмалъ + физiологич. раств. + поджелудочная жел. + тимолъ.
„ 10 крахмалъ + физiологич. раств. + мышцы ноги + тимолъ.

14 и 15 сентября контрольныя пробирки не дали редукцiи мѣди (Trommer), всѣ же остальныя пробирки показали рѣзкое возстановленiе гидрата окиси мѣди: особенно сильное возстановленiе получено въ пробиркахъ 3, 8 и 9.

28 опытъ. 13/XI. 1913. Цыпленокъ, вылупившiйся 12 сентября и не получавшiй корма, убитъ; органы отпрепарованы и обработаны, какъ и въ предыдущемъ случаѣ; помѣщены въ термостатъ въ пробиркахъ въ слѣдующемъ порядкѣ:

Пробирки 11 крахмалъ + физiологич. раств. + зобъ + тимолъ.
„ 12 „ + „ „ + железист. желудокъ + тимолъ.
„ 13 „ + „ „ + поджелудочн. железа + тимолъ.
„ 14 „ + „ „ + печень + тимолъ.
„ 15 „ + „ „ + тонкая кишка + тимолъ.
„ 16 „ + „ „ + слизист. мускульн. жел. + тим.
„ 17 „ + „ „ + тимолъ (контроль).

Въ пробахъ, взятыхъ 14 и 15 сентября: контрольная пробирка не дала редукцiи мѣди: во всѣхъ остальныхъ получена рѣзкая редукцiя мѣди: особенно рѣзкое возстановленiе гидрата окиси мѣди получено въ содержимомъ пробирокъ 11, 13 и 15.

29 опытъ. 19/IX. 1913. Цыпленокъ, вылупившiйся 12 сентября и кормившiйся яичнымъ желткомъ, бѣлкомъ и творогомъ, убитъ; органы отпрепарованы сейчасъ же, обработаны, какъ и въ первыхъ двухъ случаяхъ, и помѣщены въ термостатъ при 40° въ пробиркахъ въ слѣдующемъ порядкѣ:

Пробирки 1 крахмахъ + физiологич. раств. + тимолъ + печень.
„ 2 „ + „ „ + „ + желчь.
„ 3 „ + „ „ + „ + сердце.
„ 4 „ + „ „ + „ + зобъ.
„ 5 „ + „ „ + „ + железист. желуд.
„ 6 „ + „ „ + „ + слизист. муск. жел.
„ 7 „ + „ „ + „ + поджелудочн. железа.
„ 8 „ + „ „ + „ + тонкая кишка.
„ 9 „ + „ „ + „ + легкое.
„ 10 „ + „ „ + „ + почка.
„ 11 „ + „ „ + „ + мышцы бедра.
„ 12 „ + „ „ + „ + мозгъ.
„ 13 „ + „ „ + „ (контроль).

20, 21 и 24 сентября содержимое пробирокъ изслѣдовалось на возстановленіе окиси мѣди (Trommer); контрольная пробирка не дала возстановленія окиси мѣди; во всѣхъ остальныхъ пробиркахъ получена ясная редукція мѣди, рѣзкой редукція мѣди оказалась въ пробиркахъ 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10.

30 опытъ. 17/х. 1913. Цыпленокъ, вылупившійся 3 дня назадъ и кормленый варенымъ яйцомъ и творогомъ, убитъ; органы отпрепарованы и обработаны, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, и помѣщены въ термостатъ при 40° въ пробиркахъ.

Пробирки 1 крахмалъ + физіологич. раств. + тимолъ (контроль)
» 2 » + » » + » + железист. желудокъ
» 3 » + » » + » + кровь (взята изъ сердца).

18 и 19 октября содержимое пробирокъ изслѣдовано на возстановленіе мѣди (по Trommer'у); контрольная пробирка не дала редукціи мѣди, въ двухъ остальныхъ ясная редукція.

31 опытъ. 18/х. 1913. Цыпленокъ, вылупившійся 4 дня назадъ и кормленый, какъ и предыдущій, убитъ; органы отпрепарованы и обработаны, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, и помѣщены въ пробиркахъ въ термостатъ при 40°.

Пробирки 1 крахмалъ + физіолог. раств. + тимолъ (контроль).
» 2 » + » » + » + тонкія кишки.

19 октября содержимое 1-й пробирки (контроль) не давало редукціи мѣди, содержимое 2 пробирки дало рѣзкую редукцію мѣди.

Эти опыты могутъ встрѣтить возраженіе съ той стороны, что сами растертые органы не испытаны на возстановленіе мѣди и не освобождены отъ крови промываніемъ локковской жидкостью.

Въ дальнѣйшихъ своихъ опытахъ я займусь провѣркой опытовъ въ указанномъ смыслѣ; но все-же долженъ сказать, что мнѣ представляется совершенно невѣроятнымъ, что всѣ изслѣдованные органы, взятые въ небольшомъ количествѣ и прибавленные къ порядочному количеству крахмальнаго клейстера (15—20 куб. снт.), могли бы дать ту рѣзкую редукцію мѣди, которая получена почти во всѣхъ пробиркахъ.

На основаніи всего изложеннаго я прихожу къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Сахарификація крахмала въ зобѣ изслѣдованныхъ зерноядныхъ птицъ несомнѣнно можетъ происходить.

2) Сахарификація вызывается ферментомъ, который гораздо

легче обнаружить при содержанiи въ зобѣ нѣкотораго количества твердаго корма.

3) Организмъ птицы (цыпленокъ), вышедшiй изъ яйца и еще не получавшiй корма, уже содержитъ дiастатическiй ферментъ въ различныхъ органахъ.

---

1) Н. А. Холодковскiй и А. А. Силантьевъ. Птицы Европы. Спб. 1901. Стр. XIV.

2) H. Gadow. Bronn's Klassen u. Ordnung. d. Thier-Reichs. Bd. VI. Abth. IV. 1891. s. 637—38, 671, 672, 673.

3) Charbonnel-Salle et Physalix. Sur la secretion lactée du jabot des pigeons en incubation. Compt. rend. d. l'Acad. d. Sc. T. 103, 1886. S. 286.

4) A. Oppel. Lehrb. d. vergleich. mikroskop. Anat. 1896. Bd. I. S. 159.

5) Онъ-же. Ibidem. 1897. Bd. II. S. 112—115.

6) M. Teichmann. Der Kropf. der Taube Arch. f. mikroskop. Anatom. 1889. Bb. 34. S. 235.

7) В, Маршалль. Строенiе тѣла птицъ. Спб. 1898. Стр: 229, 242.

8) М. Д. Ильинъ. Извѣстiя СПБ. Бiологической Лабораторiи. 1913. Т. XIII. Вып. 2, стр. 37.

Къ вопросу объ опредѣленіи туберкулезныхъ антитѣлъ съ помощью туберкулина А. Безрѣдки.

Ив. Стрѣльниковъ.

Этимъ лѣтомъ я занялся въ лабораторіи И. Мечникова въ Пастеровскомъ Институтѣ по предложенію и подъ руководствомъ А. М. Безрѣдки опредѣленіемъ туберкулезныхъ антитѣлъ у нормальныхъ и больныхъ животныхъ. Въ качествѣ антигена употреблялся туберкулинъ Безрѣдки.

Безрѣдка [1]) придумалъ новую среду для туберкулезныхъ бактерій. Она приготовляется изъ мясного настоя, къ которому прибавляется растворъ куринаго бѣлка въ отношеніи 20 : 100 и желтка также въ отношеніи 20 : 100. Эта среда не содержитъ ни пептона, ни соли, ни глицерина.

Если посѣять въ эту среду туберкулезныя палочки изъ обыкновенной культуры на картофелѣ, то чрезъ 3—4 недѣли наблюдаютъ культуру, образующую бѣловатую пленку, покрывающую дно пробирки. При сотрясеніи пленка разрывается и превращается въ чрезвычайно тонкую эмульсію. А имѣть такую тонкую и равномѣрную эмульсію очень важно при работахъ съ туберкулезомъ. Когда пробирка будетъ опять въ покоѣ, бактеріи мало-по-малу скопляются опять въ кучки и снова образуютъ пленку.

Другое преимущество этой среды состоитъ въ томъ, что на ней получаются ясно различающіяся другъ отъ друга культуры бычачьяго и человѣческаго туберкулеза. Тогда какъ палочки человѣческаго туберкулеза образуютъ къ концу 4—6 недѣли небольшія суховатыя пленки, легко отдѣляющіяся отъ стекла,—палочки бычачьяго туберкулеза образуютъ слизистыя нити, приклеивающіяся къ стеклу.

---

[1]) **Ein neuer Nährboden für Tuberkelbacillen (Zeitschrift für Tuberculose, B. XXI, H. ½, 1913.).**

И послѣднее важное достоинство новой среды состоитъ въ томъ, что она позволяетъ получить туберкулинъ, фиксирующій очень хорошо алексинъ въ присутствіи сыворотки туберкулезныхъ больныхъ.

Безрѣдка изслѣдовалъ сыворотки нѣсколькихъ сотенъ больныхъ и здоровыхъ людей. При этомъ выяснилось, что у $^1/_{10}$ всѣхъ считавшихся здоровыми людей реакція связыванья комплемента давала положительные результаты.

Мнѣ пришлось опредѣлять антитѣла у животныхъ, считавшихся здоровыми.

Сыворотки лошадей, быковъ и свиней доставлялись съ парижскихъ боенъ. Изъ лабораторныхъ животныхъ испробованы кролики и свинки.

Реакція Bordet-Gengon, при помощи которой опредѣлялись антитѣла, ставилась такъ, какъ это дѣлается въ Пастеровскомъ Институтѣ. Брались одни реагенты, объемъ не доводился до 5 куб. см. Лишь бы во всѣхъ пробиркахъ былъ одинаковъ объемъ.

Въ виду того, что въ нормальныхъ сывороткахъ антитѣлъ немного—она бралась въ большомъ количествѣ—всегда—0,3 куб. см. для контроля—0,6 куб. см. безъ антигена.

Въ такихъ же количествахъ брались и испытуемыя сыворотки.

Антигенъ-туберкулинъ брался всегда—0,3 куб. см. Каждая испытуемая сыворотка ставилась съ различными количествами алексина для количественнаго опредѣленія антитѣлъ. Всегда прибавлялся 1 куб. см. раствора алексина. Къ этой системѣ прибавлялся вытитрованный гемолитическій амбоцепторъ и 2 капли 20% раствора красныхъ шариковъ барана. Смѣсь антигена, испытаемой сыворотки и алексина стояла при 37°—1 часъ; послѣ прибавленія гемолитическаго амбоцептора и кровяныхъ шариковъ—1 часъ.

Приведу по пяти опредѣленій содержанія антитѣлъ въ сывороткахъ различныхъ животныхъ.

+ + — обозначаетъ присутствіи гемолиза
— — » отсутствіе гемолиза.

Изъ таблицы видно, что при помощи новаго туберкулина можно обнаружить антитѣла у считавшихся здоровыми животныхъ.

Наименьшее количество антитѣлъ встрѣчается у быковъ и свиней; чаще—у морскихъ свинокъ и кроликовъ; и много—у лошадей. Это объясняется, вѣроятно, тѣмъ, что на бойняхъ въ Парижѣ убиваютъ разныхъ старыхъ негодныхъ лошадей на мясо,

употребляемое въ пищу. У такихъ лошадей, конечно, всегда много туберкулезныхъ бактерій, вызывающихъ образованіе антитѣлъ. Быки и свиньи убиваются болѣе здоровые, и туберкулезныхъ бактерій у нихъ не можетъ быть очень много.

Очень много связывающихъ алексинъ веществъ въ антидифтеритныхъ сывороткахъ лошадей.

У туберкулезныхъ свинокъ и кроликовъ положительная реакція появляется чрезъ 2—3 недѣли и всегда очень отчетлива, что даетъ возможность безошибочно установить туберкулезъ.

Литературныя указанія по поводу опредѣленія антитѣлъ противорѣчивы.

Bach (Inaugural-Dissert, Leipzig, 1909) показалъ, что реакція связыванія комплемента не примѣнима въ ветеринарной практикѣ, потому что даетъ непостоянные результаты.

Schütz (Kongress für innere Med., 1910) говоритъ, что реакція отклоненія комплемента даетъ хорошіе результаты для распознаванія жемчужницы рогатаго скота.

Much (Beitr. z. klin. d. Tub. 193, Suppl. Bd. IV) наблюдалъ, что не только у больныхъ туберкулезомъ, но и у здоровыхъ людей съ помощью отклоненія комплемента можно доказать присутствіе антитѣлъ.

Въ послѣднихъ стадіяхъ болѣзни наблюдается исчезновеніе антитѣла изъ крови, и ихъ у такихъ очень больныхъ свинокъ (тоже и у людей, по словамъ Безрѣдки) даже меньше, чѣмъ у такъ называемыхъ «нормальныхъ» животныхъ. *Никакого* отклоненія комплементовъ не подучается съ сывороткой такихъ животныхъ.

Безрѣдка объясняетъ это тѣмъ, что туберкулезныя бактеріи, развившись въ большихъ количествахъ въ организмѣ, выдѣляютъ туберкулинъ, какъ продуктъ своей жизнедѣятельности, связывающій антитѣла въ организмѣ.

Dieterlen (Tuberculosearbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 1910, Heft 10) наблюдалъ, что связывающія комплементъ вещества изъ сыворотки нормальнаго кролика исчезаютъ при инфекціи туберкулезомъ.

Для провѣрки этого предположенія я поставилъ нѣсколько опытовъ съ свинками и обезьянами Macacus.

Животнымъ нормальнымъ и больнымъ туберкулезомъ впрыскивался подъ кожу туберкулинъ (Tuberculine brute). Впрыскивалось $2^1/_3$—3 куб. см. разбавленнаго въ 10 разъ tuberculine brute.

Животныя.	Количество алексина.	СЫВОРОТКИ. Морск. свинки. 0,3	Морск. свинки. 0,6	Лошади. 0,3	Лошади. 0,6	Антистрептококковая сыв. лошадей. 0,3	Антистрептококковая сыв. лошадей. 0,6	Антидифтер. сыв. лошад. 0,3	Антидифтер. сыв. лошад. 0,6	Быка. 0,3	Быка. 0,6	Свиньи. 0,3	Свиньи. 0,6	Кролика. 0,3	Кролика. 0,6
1	0,1			+ − − −		+ + − −		− − − −	+ + + +						
	0,05	+ + + +		− − − −	+ + − −	− − − +	+ − − −	− − − −	+ + + +					+ + + +	+ + + +
	0,025	+ − − −	+ + − −	− − − −	+ − − −			− − − −	+ + + +	+ + + −		+ + + +	+ + + +	+ + − −	+ + + +
	0,01	− − − −	+ − − −		− − − −			− − − −	− − − −	+ − − −	+ − − −	+ − − −	+ + + +	− − − −	− − − −
2	0,1			+ + + +		+ − − −									
	0,05	+ + + −	+ + + +	+ + − −		− − − −	− − − −	− − − −	+ + + +					+ + + +	+ + + +
	0,025	+ + − −	+ + + +	− − − −				− − − −	+ + + +	+ + + −		+ + + +		+ + − −	+ + + −
	0,01	− − − −	+ + − −					− − − −	+ + + +	+ − − −		+ − − −	+ + + +	− − − −	
3	0,1			+ + − −		+ − − −		− − − −	+ − − −						
	0,05	+ + + +	+ + + −	+ − − −	− − − −	− − − −								+ + + −	+ + + +
	0,025	+ + − −	+ + − −	− − − −	− − − −					+ − − −		+ + + +	+ + + +	+ + − −	+ + + +
	0,01	− − − −								− − − −	+ + + +	+ + − −	+ + − −	− − − −	+ − − −
4	0,1														
	0,05	+ + + +	+ + + +	+ − − −	+ − − −									+ + + +	
	0,025	+ + − −	+ + + −	− − − −						+ + + −		+ + + +	+ + + +		
	0,01	− − − −	+ − − −							+ − − −		+ + + +	+ + + +	+ + − −	
5	0,1			+ + − −											
	0,05		+ + + +	− − − −										+ + + +	
	0,025	+ + − −	+ + + +							+ + + −		+ + + +			
	0,01	− − − −	+ + − −							+ + − −	+ + + −	+ + + +			
0,6 к. см. Физ. раств.	0,01	+ + + +		+ + + +		+ + + +		+ + + +		+ + + +		+ + + +		+ + + +	
0,6 к. см. Антигенъ.	0,025							+ + + +							
	0,01	+ + + + +		+ + + +		+ + + −		− − − −		+ + + +		+ + + +		+ + + +	

Изслѣдовалась сыворотка до и послѣ впрыскиванія туберкулина.

+ + + +	1. Актигенъ	+ сыворотка норм. обезьяны	+	Алексинъ	0,1
+ + + +	2. „	+ „ „ „	+	„	0,05
+ + + +	3. „	+ „ „ „	+	„	0,025
— — — —	4. „	+ „ „ „	+	„	0,01
+ + + +	5. „	+ сыворотка той же обезьяны послѣ впрыскив. 3 куб. см. туберкулина чрезъ 23 ч.	+	„	0,1
+ + + +	6. „	+ тоже.	+	„	0,05
+ + + +	7. „	+ тоже.	+	„	0,025
— — — —	8. „	+ тоже.	+	„	0,01
+ + — —	9. „	+ сывор. туберкул. обезьяны	+	„	0,1
— — — —	10. „	+ „ „ „	+	„	0,05
— — — —	11. „	+ „ „ „	+	„	0,025
— — — —	12. „	+ „ „ „	+	„	0,01
+ + + +	13. „	+ сыв. туб. обезьяны послѣ впрыскиванія 3 куб. см. туберкулина; чрезъ 23 часа.	+	„	0,1
+ + — —	14. „	+ тоже.	+	„	0,05
— — — —	15. „	+ тоже.	+	„	0,025
— — — —	16. „	+ тоже.	+	„	0,01
— — — —	17. „	+ сывор. туберкул. свинки.	+	„	0,05
+ + — —	18. „	+ (тоже чрезъ 6 ч. послѣ впрыск. 2 1/2 куб. с. туберкулина.	+	„	0,05
+ + — —	19. „	+ сыв. свинки норм.	+	„	0,05
— — — —	20. „	+ „ „ „	+	„	0,025
— — — —	21. „	+ „ „ „	+	„	0,01
+ + + +	22. „	+ сыв. норм. св. послѣ впрыск. 2 1/2 куб. с. туберкулина. 6 час.	+	„	0,1
+ + + +	23. „	+ тоже.	+	„	0,05
— — — —	24. „	+ тоже.	+	„	0,025
— — — —	25. „	+ тоже.	+	„	0,01

Изъ этихъ опытовъ видно, что впрыскиванье большихъ количествъ туберкулина понижаетъ количество антитѣлъ въ организмѣ больныхъ животныхъ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Имѣются въ продажѣ слѣдующія изданія Спб. Біологической Лабораторіи.

Сочиненія **П. Ф. ЛЕСГАФТА**:

1. **Основы теоретической анатоміи**. Часть I. 2-ое изд. С.-Петербургъ. 1905 г. Цѣна 2 р. Часть II (печатается),

2. **Отношеніе анатоміи къ физическому воспитанію**. 2-ое изд. Москва, 1888 г. Цѣна 1 р.

3. **Руководство по физическому образованію дѣтей школьнаго возраста**. Часть I, 3-е изд. Посмертное изданіе 1912 г. Цѣна 1 р. 75 к. Часть II, 2-ое изд. 1909 г. Цѣна 2 р.

4. **Семейное воспитаніе ребенка и его значеніе**. Часть I. Школьные типы, 6-ое изд. и Часть II. Основныя проявленія ребенка, 5-ое изданіе. Посмертное изданіе. С.-Петербургъ 1910 г. Цѣна 1 р. 50 коп. Часть III. Семейный періодъ воспитанія. Посмертное изданіе. С.-Петербургъ. 1912 г. Цѣна 1 р. 50 коп.

5. **Школьные типы**. Сокращенное посмертное изданіе. С.-Петербургъ. 1910 г. Цѣна 60 к.

Портретъ П. Ф. Лесгафта. Художественный офортъ. Цѣна 5 руб.

Сборникъ „**Памяти Петра Францевича Лесгафта**" подъ редакціей Совѣта С.-Петербургской Біологической Лабораторіи П. Ф. Лесгафта. Изданіе газеты „Школа и Жизнь". С.-Петербургъ. 1912 г. Цѣна 3 р.

Изслѣдованіе надъ гибридами растеній. Гр. Менделя. Переводъ съ нѣмецкаго С. Егуновой. Цѣна 50 к.

Теорія Мутацій. Эдмонда Бордажа. Переводъ съ французскаго И. К. Дембовскаго. Цѣна 25 к.

СКЛАДЪ ИЗДАНІЙ

въ С.-Петербургской Біологической Лабораторіи П. Ф. Лесгафта (Торговая 25, кв. 11).

ИЗВѢСТІЯ
ПЕТРОГРАДСКОЙ
БІОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРІИ.

(BULLETIN DU LABORATOIRE BIOLOGIQUE DE PETROGRAD).

VOL. XV.

ИЗДАНІЕ СОВѢТА ЛАБОРАТОРІИ

подъ редакціей

С. И. Метальникова.

ТОМЪ XV.

ВЫПУСКЪ 1, 2.



ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія Кюгельгенъ, Гличъ и Ко. Екатерингофскій проспектъ, 87.
1915.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА

на годъ 1 руб. 50 коп.

Подписка на журналъ принимается въ книжныхъ магазинахъ: **Вольфа, Риккера и въ Біологической Лабораторіи П. Ф. Лесгафта.**

Адресъ редакціи: Петроградъ, Англійскій пр., 32.
Птгр. Біологическая Лабораторія.

ИЗВѢСТІЯ

ПЕТРОГРАДСКОЙ

БІОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРІИ.

(BULLETIN DU LABORATOIRE BIOLOGIQUE DE PETROGRAD).

VOL. XV.

ИЗДАНІЕ СОВѢТА ЛАБОРАТОРІИ

подъ редакціей

С. И. Метальникова.

ТОМЪ XV.

ВЫПУСКЪ 1, 2.



ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія Кюгельгенъ, Гличъ и Ко. Екатерингофскій проспектъ, 87.
1915.

Типографія Кюгельгенъ, Гличъ и Ко., Петроградъ, Екатерингофскій пр., 87.

Диссимиляторные и ассимиляторные процессы въ сердечной мышцѣ.

Д. С. Воронцовъ.

Каждая точка живого вещества, впадая въ состоянiе возбужденiя, развиваетъ отрицательный электрическiй зарядъ и, если эту точку соединить проводникомъ съ другой, находящейся въ покоѣ, то по этому проводнику потечетъ электрическiй токъ отъ точки покоя къ возбужденной, который называется токомъ дѣйствiя.

Фактъ этотъ былъ впервые установленъ Дю-буа-Реймономъ и затѣмъ, какъ имъ самимъ, такъ и многочисленными другими изслѣдователями подвергался тщательному и разностороннему обслѣдованiю, однако истинная природа этого явленiя остается до сихъ поръ еще невыясненной. Несомнѣнно, что токъ дѣйствiя тѣснѣйшимъ образомъ связанъ съ возбужденiемъ. Но мы вѣдь до сихъ поръ не знаемъ еще, что такое возбужденiе. На этотъ счетъ существуютъ только предположенiя. Думаютъ, что возбужденiе представляетъ собою совокупность жизненныхъ процессовъ, связанныхъ съ обмѣномъ веществъ, и въ частности — процессовъ диссимиляцiи, распада сложныхъ живыхъ бѣлковыхъ соединенiй на болѣе простыя съ освобожденiемъ энергiи.

На ряду съ такими представленiями о возбужденiи создаются соотвѣтствующiя объясненiя происхожденiя токовъ дѣйствiя. Именно, происхожденiе ихъ объясняютъ диссоцiацiей продуктовъ диссимиляцiи на iоны съ большой разницей скоростей ихъ движенiя (Чаговецъ, Cremer, Pauli, Nernst, Bernstein и др.).

Токъ дѣйствiя обыкновенно продолжается только въ теченiе того времени, пока длится возбужденiе. Однако у поперечно полосатой мышцы токъ дѣйствiя протекаетъ всецѣло до начала механическаго эффекта и во время послѣдняго мышца уже не

обнаруживаетъ никакихъ электрическихъ реакцій. Напротивъ, у сердечной мышцы электрическая реакція (токъ дѣйствія) продолжается почти вплоть до конца сокращенія. По прекращеніи дѣятельнаго состоянія нормальное живое вещество никакихъ электрическихъ явленій не обнаруживаетъ.

Такимъ образомъ, если токъ дѣйствія вызывается процессами диссимиляціи, распада живого вещества, то процессы ассимиляціи, возстановленія живого вещества, безъ чего немыслима была бы дальнѣйшая дѣятельность этого вещества, видимо не сопровождаются электрическими явленіями. Между тѣмъ, такое заключеніе является страннымъ.

Въ самомъ дѣлѣ, если процессы диссимиляціи въ изслѣдуемомъ нами участкѣ живого вещества вызываютъ токъ опредѣленнаго направленія, то процессы ассимиляціи, очевидно, прямо противоположные тѣмъ, должны, казалось бы, вызывать токъ противоположнаго направленія. Такое заключеніе вполнѣ естественно и къ нему приходили почти всѣ тѣ авторы, которые занимались этимъ вопросомъ. Такъ, уже давно Gaskel доказывалъ наличность положительнаго колебанія (т. е. тока противоположнаго току дѣйствія) на сердцѣ, E. Hering на нервѣ, въ послѣднее же время положительное колебаніе на сердцѣ обнаружилъ Самойловъ и Schürholz, а на нервѣ Garten и его ученики.

Положительное колебаніе наблюдалось этими авторами только въ особенныхъ условіяхъ, между тѣмъ какъ мы должны были бы его наблюдать каждый разъ тотчасъ вслѣдъ за токомъ дѣйствія. Именно какъ разъ вслѣдъ за токомъ дѣйствія, значитъ тотчасъ по прекращеніи процессовъ диссимиляціи, должны были бы ожидать положительнаго колебанія, т. е. процессовъ ассимиляціи, ибо оказывается, что живое вещество способно весьма скоро послѣ одного возбужденія перейти къ другому, слѣдовательно оно въ небольшой періодъ времени, довольно быстро возстановляетъ свои матеріалы. Отсутствіе послѣ каждаго тока дѣйствія положительнаго колебанія является поэтому весьма удивительнымъ, и нѣкоторые авторы очень настойчиво и упорно его разыскивали и хотѣли видѣть въ такихъ явленіяхъ, которыя ничего общаго съ положительнымъ колебаніемъ не имѣютъ (напр., взглядъ Цибульскаго на двухфазность тока дѣйствія).

Такимъ образомъ, фактъ отсутствія положительнаго колебанія послѣ тока дѣйствія заставляетъ полагать, что или процессы ассимиляціи протекаютъ совершенно параллельно съ процессами диссимиляціи и что, слѣдовательно, вмѣстѣ съ прекращеніемъ

процессовъ диссимиляціи оказываются уже законченными и процессы ассимиляціи и живое вещество уже готово вновь съ полной силой развить свою дѣятельность, или, что процессы ассимиляціи вовсе не сопровождаются электрическими явленіями, или, наконецъ, мы не умѣемъ обнаружить этихъ электрическихъ явленій.

По отношенію къ сердечной мышцѣ, которая служила объектомъ моихъ изслѣдованій, какъ наиболѣе удобный для этой цѣли матеріалъ, положеніе дѣлъ можно себѣ представить слѣдующимъ образомъ: при каждой систолѣ происходитъ расходованіе сложныхъ соединеній съ освобожденіемъ энергіи, происходитъ диссимиляція. Для того, чтобъ сердце со слѣдующей систолой вновь могло вполнѣ развить свою дѣятельность, нужно, чтобъ оно возстановило потраченные предыдущей систолой матеріалы, ибо, если бъ этого не было, то сердце очень скоро бы истощилось и не смогло бы проявлять свою ритмическую дѣятельность, которую мы нормально наблюдаемъ. Если бы это возстановленіе матеріаловъ, ассимиляція, протекало параллельно съ ихъ тратой, диссимиляціей, то сердце въ любой моментъ своей дѣятельности оказывалось бы способнымъ къ новой дѣятельности, т. е. если бъ мы приложили къ нему въ любой моментъ его дѣятельности раздраженіе, то это раздраженіе вызвало бы тотчасъ въ немъ новое возбужденіе, новую систолу. Наоборотъ, если возстановленіе, потраченныхъ матеріаловъ происходитъ по прекращеніи ихъ траты, т. е. когда диссимиляторные процессы уже прекратились, слѣдовательно, по окончаніи систолы, то раздраженіе во время дѣятельности или не вызоветъ никакого эффекта или усилитъ имѣющійся уже, если онъ не былъ максимальнымъ, т. е. заставитъ ввести въ сферу дѣйствія и тѣ запасы, которые не были еще использованы имѣющимся уже возбужденіемъ [1]). Такъ какъ тотчасъ по прекращеніи дѣятельности начинается возстановленіе потраченныхъ матеріаловъ, то приложеніе раздраженія въ это время можетъ имѣть опять-таки различныя послѣдствія въ зависимости, какъ отъ степени израсходованія матеріаловъ предыдущимъ возбужденіемъ, такъ и отъ степени ихъ возстановленія въ тотъ моментъ, въ который прикладывается раздраженіе. Вліяніе степени израсходованія матеріаловъ предыдущимъ возбужденіемъ мы оставимъ въ сторонѣ, ибо, какъ уже сказано, сердце при каждомъ возбужденіи развиваетъ максимальную энергію. Что же

---

[1]) Однако для сердечной мышцы (желудочка) послѣдняя возможность исключена, ибо какъ извѣстно со времени Bowditch'а, сердечная мышца даетъ „все или ничего", т. е. на данное раздраженіе она или вовсе не отвѣчаетъ или отвѣчаетъ максимальнымъ возбужденіемъ.

касается степени возстановленія, то само собой ясно, что чѣмъ полнѣе произошло возстановленіе, тѣмъ бсльшаго эффекта мы должны ожидать и наоборотъ. Въ тотъ моментъ, когда возстановленіе закончилось, мы получимъ максимальный эффектъ въ отвѣтъ на приложенное теперь раздраженіе, т. е. нормальный эффектъ. Такимъ образомъ, изучая эффекты раздраженія въ различные моменты дѣятельности и покоя сердца, мы имѣемъ возможность изслѣдовать какъ продолжительность процессовъ ассимиляціи, такъ характеръ и форму ихъ протеканія.

Давно уже извѣстно, что если къ пульсирующему сердцу прикладывать въ различные періоды его дѣятельности достаточной силы раздраженія, то не на всякое изъ нихъ оно будетъ отвѣчать. Именно, какъ показалъ Marey, только тѣ раздраженія вызовутъ въ немъ новый эффектъ, которыя падаютъ во время его разслабленія или за время нисходящаго колѣна его механческой кривой, если пульсаціи регистрировать путемъ записи кривой его сокращеній. Въ періодъ же восходящаго колѣна сердце не воспріимчиво къ раздраженіямъ и весь этотъ періодъ, въ продолженіи котораго сердце не отвѣчаетъ на раздраженія, Marey назвалъ рефракторнымъ. Кромѣ того Marey же показалъ, что чѣмъ ближе къ началу систолы прикладывается раздраженіе, т. е. чѣмъ меньше времени между концомъ рефракторнаго періода и раздраженіемъ, тѣмъ больше времени проходитъ между моментомъ раздраженія и началомъ соотвѣтствующей ей систолы, т. е. тѣмъ больше скрытый періодъ возбужденія. Въ то же время измѣняется и высота систолы, именно — чѣмъ ближе къ рефракторному періоду падаетъ раздраженіе, тѣмъ меньше высота соотвѣтствующей ему систолы, другими словами, чѣмъ больше скрытый періодъ возбужденія, тѣмъ ниже соотвѣтствующая систола.

Результаты изслѣдованій Marey'a были затѣмъ подтверждены различными изслѣдователями. Была также установлена связь между продолжительностью систолы и продолжительностью рефракторнаго періода, именно—чѣмъ продолжительнѣй систола (напр., при охлажденіи, при нѣкоторыхъ химическихъ воздѣйствіяхъ), тѣмъ длиннѣе при равныхъ прочихъ условіяхъ рефракторный періодъ и наоборотъ.

Marey, а затѣмъ Engelmann и др. при своихъ изслѣдованіяхъ ограничивались изученіемъ механическихъ дѣйствій сердца, что не представляетъ большой точности; механическая кривая сердца только въ грубыхъ чертахъ позволяетъ судить о силѣ и характерѣ эффекта; болѣе точныя сравненія и измѣренія здѣсь

не могутъ быть примѣнимы. Напротивъ того, Lucas[1]), а затѣмъ Самойловъ[2]) и Treudelenburg[3]) воспользовались электрическими реакціями сердца, которыя позволяютъ очень тонко прослѣдить характеръ самаго эффекта во всѣхъ его деталяхъ и, какъ это уже вытекаетъ изъ взгляда на сущность тока дѣйствія, въ извѣстной мѣрѣ характеризуютъ степень диссимиляторныхъ процессовъ.

Lucas примѣнилъ для этого капиллярный электрометръ, Самойловъ и Trendelenburg — струнный гальванометръ.

Первые два автора изучали скрытый періодъ возбужденія сердечной мышцы въ различныя стадіи ея дѣятельности и покоя, Trendelenburg же изслѣдовалъ состояніе возбудимости сердечной мышцы послѣ систолы.

Оказалось, что чѣмъ ближе къ предыдущей систолѣ падаетъ раздраженіе, тѣмъ болѣе скрытый періодъ раздраженія. Электрическій эффектъ, какъ и механическій обнаруживаетъ скрытый періодъ, который измѣняется въ зависимости отъ того, въ какую стадію дѣятельности упадетъ на сердце раздраженіе. Такимъ образомъ скрытый періодъ самъ по себѣ является показателемъ функціональнаго состоянія мышцы. Его можно въ извѣстномъ смыслѣ разсматривать, какъ подготовку сердца къ той работѣ, къ которой его побуждаетъ раздраженіе. Чѣмъ полнѣе возстановило сердце свои матеріалы, тѣмъ скорѣе оно можетъ приступить къ дѣлу и наоборотъ, чѣмъ менѣе эти матеріалы пополнены, тѣмъ больше времени проходитъ между раздраженіемъ и реакціей, будто-бы сердце въ этотъ промежутокъ старается сколь возможно больше силъ подготовить и организовать для реакціи. Наибольшей продолжительности латентный періодъ достигаетъ, когда раздраженіе падаетъ въ моментъ формированія верхушки зубчика T электрокардіограммы предыдущей систолы (ранѣе этого сердце оказывается абсолютно рефрактернымъ) и уменьшается этотъ періодъ, по даннымъ Самойлова, въ теченіе приблизительно 1,5 сек. Впрочемъ, Самойловъ не задавался цѣлью опредѣлить время, въ теченіе котораго латентный періодъ оказывается удлиненнымъ, его интересовалъ главнымъ образомъ латентный періодъ самъ по себѣ.

---

[1]) K. Lucas, The Journ. of Phys., Vol. 41, p. 308, 1910 г.

[2]) A. Samojloff, „Über die Lutenz der elektrischen Reaktion des Froschherzmuskels bei Doppelreizen". Nach Versuchen von Herrn I. S. Beritoff mitgeteilt. Pflüg. Arch. Bd. 147, S. 249, 1912.

[3]) W. Trendelenburg, „Über die zeitliche Beziehung der Refraktärphase des Herzens zu seinem Aktionsstrom" Pflüg. Arch., Bd. 144, S. 39. 1912.

Помимо того и само возбужденіе при экстрасистолѣ[1]), какъ въ качественномъ такъ и въ количественномъ отношеніи должно отличаться отъ возбужденія при нормальной систолѣ. Именно, въ послѣднемъ случаѣ возбужденіе располагаетъ всѣми средствами, которыя ему вообще можетъ предоставить сердечная мышца, тогда какъ въ первомъ случаѣ этого нѣтъ, тамъ возбужденіе располагаетъ только тѣми средствами, которыя сердечная мышца успѣла подготовить къ моменту наступленія экстрасистолы. Поэтому, кромѣ измѣненія латентнаго періода, при экстрасистолахъ мы должны ожидать измѣненія въ ихъ силѣ и продолжительности, а также и въ формѣ. Всѣ эти измѣненія, нужно ожидать, выразятся наиболѣе ярко въ электрической реакціи сердечной пульсаціи. И дѣйствительно, электрограмма сердца, какъ на это указываетъ Самойловъ, претерпѣваетъ нѣкоторыя измѣненія въ своей продолжительности и формѣ. Однако, Самойловъ только мимоходомъ отмѣчаетъ это и болѣе подробнаго описанія этихъ измѣненій точно также, какъ и объясненія ихъ причинъ не даетъ.

Я занялся болѣе подробнымъ изученіемъ измѣненій электрограммы экстрасистолы, вызываемой черезъ различные промежутки времени послѣ предшествующей систолы. Меня интересовалъ главнымъ образомъ вопросъ о томъ, какъ велики эти измѣненія въ различные промежутки времени и черезъ какое время послѣ данной систолы ихъ можно еще наблюдать; другими словами, я хотѣлъ наглядно убѣдиться, какъ въ степени ассимиляціи въ различные моменты послѣ диссимиляціи, такъ и въ продолжительности ассимиляторныхъ процессовъ.

Постановка опытовъ была слѣдующая: сердце лягушки обнажалось и въ большинствѣ случаевъ подвѣшивалось по способу Engelmann'a. Накладывалась 1-я станніусовская лигатура на средину предсердій. Раздражающіе электроды прикладывались или къ основанію желудочка со спинной поверхности, или къ верхушкѣ, или къ основанію и верхушкѣ одновременно. Отводилось сердце при помощи неполяризующихся электродовъ къ струнному гальванометру такъ, что одинъ отводящій электродъ находился у верхушки желудочка, другой — у основанія съ брюшной поверхности. Раздраженія прикладывались черезъ различные промежутки времени прямо отъ руки. Иногда же я просто отрѣзалъ отъ сердца желудочекъ и экспереминтировалъ только съ нимъ.

---

[1]) Въ данномъ случаѣ экстрасистолой я буду называть всякую ту систолу, которая вызывается ранѣе опредѣленнаго времени послѣ данной систолы, именно ранѣе, чѣмъ сердце успѣло вполнѣ возстановить свои матеріалы.

Послѣ наложенія станніусовской перевязки сердце перестаетъ спонтанно пульсировать, для полученія пульсацій каждый разъ нужно приложить къ сердцу раздраженіе. Въ отвѣтъ на первое раздраженіе получается систола, дающая намъ электрограмму, которую мы будемъ называть для данныхъ условій отведенія и приложенія раздраженія—нормальной. Другое раздраженіе, которое упадетъ на сердце ранѣе, чѣмъ сформируется зубчикъ T электрограммы предыдущей систолы, останется безъ отвѣта. Въ томъ же случаѣ, если оно упадетъ послѣ зубчика T, можетъ послѣдовать новая систола, но для этого нужно, чтобъ сила этого раздраженія была достаточна. Если первое раздраженіе было по своей силѣ пороговымъ, т. е. такимъ, которое только что способно было вызвать эффектъ, то второе раздраженіе такой же силы уже не вызоветъ никакого эффекта, если оно будетъ приложено ранѣе опредѣленнаго времени. Другими словами, возбудимость сердца послѣ систолы является нѣкоторое время пониженной. Время это бываетъ различно у различныхъ препаратовъ, а также и у одного и того же измѣняется въ зависимости отъ различныхъ обстоятельствъ. Вообще же можно сказать, что чѣмъ болѣе сердце истощено, тѣмъ длиннѣе оказывается время пониженной возбудимости послѣ систолы.

Trendelenburg, занимавшійся спеціально выясненіемъ вопроса о соотношеніи между продолжительностью тока дѣйствія и стадіей пониженной возбудимости (относительной рефракторной) приходитъ къ заключенію, что постоянной зависимости между ними нѣтъ, обыкновенно эта стадія длится, судя по пороговымъ раздраженіямъ, дольше, чѣмъ токъ дѣйствія, и можетъ по окончаніи тока дѣйствія продолжаться столько времени, сколько длился токъ дѣйствія. Температура оказываетъ значительное вліяніе на рефракторную фазу, именно повышеніе температуры укорачиваетъ ее и наоборотъ. Seemann[1]) же находитъ, что рефракторный періодъ совпадаетъ съ токомъ дѣйствія сердца. Однако этотъ авторъ примѣнялъ не пороговыя раздраженія, а болѣе сильныя.

Впродолженіе всего времени послѣсистолической пониженной возбудимости, возбудимость однако не остается постоянной. Она измѣняется слѣдующимъ образомъ: чѣмъ ближе къ концу предыдущей систолы, тѣмъ меньше возбудимость и наоборотъ. Слѣдовательно, достигая наименьшихъ размѣровъ тотчасъ послѣ зубчика T электрограммы предыдущей систолы, возбудимость постепенно повышается пока не достигнетъ нормальной величины.

---

[1]) J. Seman und C. Victoroff—Zeitschrf. f. Biol. Bd. 56, S. 91.

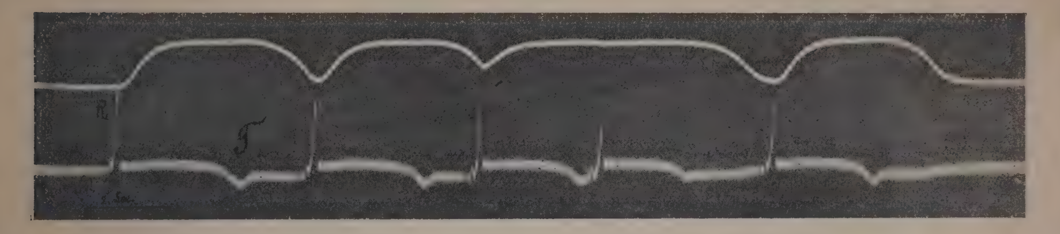
Такъ какъ, какъ указано выше, доказано, что скрытый періодъ возбужденія тѣмъ больше, чѣмъ скорѣе за предшествующей систолой слѣдуетъ раздраженіе и такъ какъ Самойловъ показалъ, что чѣмъ слабѣе раздраженіе, тѣмъ больше скрытый періодъ, то можно сказать, что скрытый періодъ для средней силы раздраженія измѣняется за время послѣсистолической пониженной возбудимости отъ безконечности до нормальной величины.

Электрограммы систолъ, вызванныхъ за время послѣсистолической пониженной возбудимости значительно отличаются отъ нормальной, а также разнятся и другъ отъ друга. Прежде всего онѣ оказываются укороченными противъ нормальной. Степень укороченія зависитъ отъ времени, протекшаго отъ зубчика *T* предыдущей электрограммы до даннаго раздраженія. Чѣмъ меньше это время тѣмъ болѣе укорочена электрокардіограмма. Укороченіе можетъ достигать значительныхъ размѣровъ; электрограмма систолы, вызванной за время послѣсистолической пониженной возбудимости, можетъ быть укорочена наполовину противъ нормальной. Но такое укорочечіе наблюдается только въ исключительныхъ условіяхъ, именно, если вызвать подъ рядъ нѣсколько систолъ черезъ малые промежутки времени, то электрограммы этихъ систолъ будутъ все болѣе и болѣе укорачиваться относительно нормальной и, наконецъ, такимъ образомъ можно весьма сильно укоротить электрограмму. Однако и въ этомъ случаѣ продолжительность этихъ электрограммъ относительно другъ друга будетъ зависѣть отъ того промежутка времени, который ихъ раздѣляетъ. Чѣмъ длиннѣе пауза, предшествующая данной электрограммѣ, тѣмъ больше ея продолжительность. Слѣдовательно, вообще-то продолжительность электрограммъ будетъ уменьшаться тѣмъ болѣе, чѣмъ больше ихъ послѣдуетъ другъ за другомъ съ малыми промежутками времени, но все-таки изъ нихъ будутъ короче тѣ, которыя слѣдуютъ черезъ болѣе короткій промежутокъ времени.

На фигурѣ 1-ой можно видѣть такое взаимоотношеніе между продолжительностью электрограммы и предшествующей ей паузы, а также и общее укорачиваніе электрограммъ, быстрослѣдующихъ другъ за другомъ.

Укороченіе электрограммы является самой чувствительной реакціей на измѣненіе функціональныхъ условій сердечной мышцы. Сердце, находящееся въ благопріятныхъ условіяхъ (неповрежденное и находящееся въ связи съ животнымъ), черезъ короткое сравнительно время послѣ данной систолы (секунды черезъ 1½—2) способно дать другую съ нормальной продолжительностью электрограммы. Да и нормальная электрограмма такого сердца имѣетъ

небольшую продолжительность (около 1—1½ сек.). Напротивъ, сердце послѣ станніусовской лигатуры или тѣмъ болѣе вырѣзанный желудочекъ только черезъ значительное время послѣ одной систолы способно дать другую съ такой же продолжительностью электрограммы. Время это колеблется въ довольно широкихъ предѣлахъ и зависитъ также отъ того состоянія, въ какомъ находиолсь передъ тѣмъ данное сердце. Если передъ этимъ сердце долго оставалось въ покоѣ, время это оказывается короче и наоборотъ, значительно удлиняется, если сердце до этого находилось въ энергичной дѣятельности. Если къ данному сердцу приложить много раздраженій съ малыми промежутками и этимъ вызвать много систолъ, то, какъ уже указано выше, эти систолы будутъ все уменьшаться, особенно, если промежутки, раздѣляющіе ихъ, очень коротки. Для того же, чтобъ вновь получить электрограмму нормальной продолжительности, т. е. такую, какая



Фиг. 1. Сердце подвѣшано за верхушку желудочка. Отводится верхушка желудочка и основаніе. Индукціонные удары къ основанію желудочка. Моментъ раздраженія отмѣчается на электрограммѣ петлями тока. (Зубчикъ передъ началомъ R).

была въ началѣ ряда систолъ, нужно сердцу дать значительный отдыхъ. Отдыхъ этотъ долженъ быть тѣмъ больше, чѣмъ больше передъ этимъ было вызвано сокращеній.

Указанныя измѣненія продолжительности электрограммы относятся не только къ искусственно вызваннымъ систоламъ, но также и къ спонтаннымъ. Часто случается, что вырѣзанный желудочекъ, особенно, если послѣ операціи прошло много времени, даетъ или отдѣльную группу спонтанныхъ пульсацій или продолжаетъ долго спонтанно пульсировать. Тогда электрограммы отдѣльныхъ спонтанныхъ систолъ, если онѣ слѣдуютъ другъ за другомъ черезъ равные промежутки времени, постепенно укорачиваются, впрочемъ, до опредѣленнаго минимума, на которомъ потомъ и удерживаются. Иногда же можно наблюдать, особенно когда пульсаціи появляются группами, что электрограммы по своей продолжительности остаются неизмѣнными, но тогда оказывается, что паузы между систолами постепенно возрастаютъ.

Получается рядъ пульсацій, которыя слѣдуютъ другъ за другомъ все рѣже и рѣже, какъ бы затухая, пока не прекратятся вовсе.

Такимъ образомъ, мы можемъ установить три особенности, которыя обнаруживаетъ сердечная мышца тотчасъ послѣ систолы, именно, увеличеніе скрытаго періода возбужденія, пониженіе возбудимости и укороченіе электрограммы той систолы, которая въ это время появляется. Однако эти особенности обнаруживаются въ теченіе различнаго времени. Я не могу здѣсь говорить о скрытомъ періодѣ возбужденія, ибо этимъ явленіемъ я не занимался при своихъ опытахъ. Что же касается пониженія возбудимости и укороченія электрограммы, то нужно отмѣтить, что послѣдняя особенность обнаруживается въ теченіе большаго времени, чѣмъ первая. Т. е. уже можно видѣть, что возбудимость вполнѣ возстановилась, между тѣмъ электрограмма получается еще укороченной.

Кромѣ измѣненій продолжительности электрограммы систолы, вызванной за время послѣсистолической пониженной возбудимости, наблюдается еще и измѣненіе ея формы. Изъ этихъ измѣненій Самойловъ отмѣтилъ уменьшеніе величины зубчика R и болѣе закругленную его верхушку. Дѣйствительно, величина зубчика R подвергается значительнымъ измѣненіямъ; именно, какъ это вытекаетъ изъ моихъ опытовъ, она стоитъ въ прямой зависимости отъ продолжительности электрограммы. Чѣмъ больше укорочена электрограмма, тѣмъ меньше зубчикъ R и наоборотъ.

Что касается другихъ частей электрограммы, то я остановлюсь лишь на зубчикѣ Т. Измѣненія этого зубчика гораздо труднѣе формулировать и поставить въ зависимость отъ измѣненій продолжительности электрограммы или, что одно и то же, отъ того момента послѣ систолическаго времени пониженной возбудимости, въ который вызвана данная систола. Это затрудняется прежде всего тѣмъ, что этотъ зубчикъ самъ по себѣ не отличается большимъ постоянствомъ своей формы. Уже незначительныхъ измѣненій въ условіяхъ отведенія бываетъ достаточно, чтобъ вызвать рѣзкія измѣненія зубчика Т. Въ общемъ нужно сказать, что если въ нормальной электрограммѣ направленіе Т было отрицательное (на фигурѣ — внизъ), то въ электрограммѣ той систолы, которая была вызвана за время послѣ систолической пониженной возбудимости, величина этого зубчика будетъ уменьшена вмѣстѣ съ уменьшеніемъ величины зубчика R и продолжительности электрограммы. При чемъ, уменьшеніе зубчика Т въ этомъ случаѣ находится въ такой же зависимости отъ продолжительности электрограммы, а,

слѣдовательно, и того момента послѣ систолическаго времени пониженной возбудимости, въ который вызвана данная систола, какъ и зубчикъ R.

При тѣхъ условіяхъ, когда зубчикъ T имѣетъ положительное направленіе (на фиг. — вверхъ), онъ, на ряду съ уменьшеніемъ своей величины, часто измѣняетъ свое направленіе. Послѣднее почти всегда наблюдается, если вызвать рядъ систолъ съ малыми промежутками между ними и этимъ значительно укоротить электрограмму.

Такимъ образомъ, изученіе формы и продолжительности электрограммъ тѣхъ систолъ, которыя были вызваны черезъ различные промежутки времени послѣ данной систолы, показываетъ, что въ теченіе опредѣленнаго времени послѣ систолы сердечная мышца испытываетъ какія-то такія измѣненія, которыя вліяютъ на электрограмму въ смыслѣ ея укороченія и уменьшенія силы соотвѣтствующихъ токовъ (именно, уменьшеніе зубчика R и T должны быть этимъ объяснены. На снимкахъ у Trendelenburg'а, который отводилъ сердце однофазно, это видно непосредственно). Эти измѣненія выражены тѣмъ сильнѣе, чѣмъ меньше времени прошло отъ конца предыдущей систолы до момента раздраженія. Несомнѣнно, что эти измѣненія ведутъ къ возстановленію способности сердечной мышцы вновь со всей силой развить свою дѣятельность. И если тѣ процессы, которые сопровождаютъ систолу сердца являются процессами диссимиляціи, то эти процессы суть процессы возстановленія, ассимиляціи. Начало ихъ совпадаетъ очевидно съ верхушкой зубчика T электрограммы, продолжаются же они довольно значительное время послѣ систолы. Впрочемъ это время измѣняется, какъ мы видѣли, въ зависимости отъ внѣшнихъ условій сердечной мышцы, а также отъ предшествующаго функціональнаго состоянія. Усиленная предшествующая дѣятельность сердечной мышцы, а также нарушеніе кровеобращенія или полное его устраненіе въ сердцѣ, удлиняетъ процессы возстановленія.

Ассимиляторные процессы, судя по формѣ и продолжительности электрограммъ, протекаютъ постепенно, т. е. они постепенно шагъ за шагомъ накопляютъ матеріалъ, который по мѣрѣ этого и можетъ быть въ каждый данный моментъ израсходованъ. Диссимиляторные процессы, напротивъ того, протекаютъ въ формѣ взрыва, сразу охватываютъ весь матеріалъ, а не по частямъ, о чемъ можно заключить, помимо формы тока дѣйствія (особенно однофазнаго) сердечной мышцы, еще и изъ того, что всякое раздраженіе, приложенное въ любое время электрограммы отъ ея

начала до зубчика T ничего не прибавляетъ къ тому эффекту, который мы уже имѣемъ.

Такимъ характеромъ протеканія ассимиляторныхъ процессовъ нужно, очевидно, объяснить и отсутствіе во время ихъ электрическихъ измѣненій. Помимо того, отсутствіе въ это время электрическихъ явленій можетъ быть обусловливается еще и самой природой этихъ процессовъ.

Токъ дѣйствія, какъ я уже замѣтилъ въ началѣ, объясняютъ диссоціацией продуктовъ диссимиляціи на іоны. Значитъ, здѣсь токъ обусловливается не только наличностью извѣстной реакціи, но и формой этой реакціи. Для ассимиляціи же мы ничуть не обязаны допускать тѣ же реакціи въ противоположномъ направленіи, обратныя реакціи, а тѣмъ болѣе и ту же ихъ форму.

Отсутствіе электрическихъ измѣненій въ сердечной мышцѣ, да и вообще въ живомъ веществѣ по прекращеніи тока дѣйствія, т. е. послѣ процесса возбужденія, процесса диссимиляціи, когда мы должны предполагать наличность процессовъ возстановленія, ассимиляціи, да и дѣйствительно убѣждаемся путемъ опыта, что такіе процессы и въ дѣйствительности происходятъ, должно быть объясняемо характеромъ этихъ процессовъ и формой ихъ протеканія. Именно, возстановленіе не есть простое соединеніе продуктовъ распада и при томъ возстановленіе это протекаетъ постепенно, а не въ формѣ взрыва, какъ это можно сказать про процессы распада.

Въ заключеніе я опишу еще одинъ опытъ, который помимо своей поучительности является довольно красивымъ и по формѣ.

Къ этому опыту я пришелъ путемъ слѣдующихъ разсужденій. Форма электрограммы сердца является результатомъ формы измѣненія потенціаловъ подъ отводящими электродами. Т. е., если мы отводимъ верхушку и основаніе желудочка, то форма электрограммы является алгебраической суммой двухъ кривыхъ, изъ которыхъ одна представляетъ измѣненія электроотрицательности на основаніи, а другая на верхушкѣ желудочка. Таковъ взглядъ большинства изслѣдователей электрограммы сердца. Извѣстно, далѣе, что возбужденіе въ сердечной мышцѣ распространяется волнообразно отъ точки раздраженія во всѣ стороны. Надо думать, что вслѣдъ за возбужденіемъ распространяется и ассимиляторный процессъ. Если мы къ сердечной мышцѣ, въ одной ея точкѣ, допустимъ — у основанія желудочка, прикладываемъ другъ за другомъ нѣсколько раздраженій, то каждое послѣдующее раздраженіе застигнетъ сердечную мышцу въ опредѣленной стадіи ассимиляторнаго процесса (конечно, предполагается, что проме-

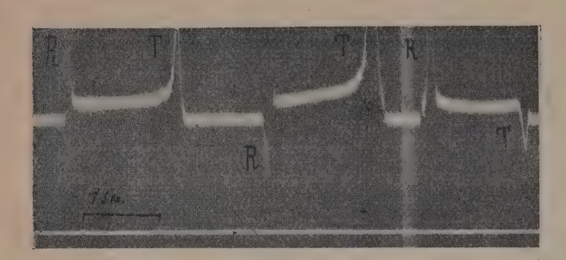
жутки между раздраженіями дольше продолжительности диссимиляторнаго процесса). Возбужденіе, вызванное которымъ либо изъ этихъ раздраженій, распространяясь по сердечной мышцѣ, застанетъ каждую ея точку въ той же стадіи ассимиляторнаго процесса, въ какой находилась и та точка, къ которой прикладывалось раздраженіе [1]). Если же мы вслѣдъ за систолой, вызванной раздраженіемъ основанія, приложимъ раздраженіе къ верхушкѣ желудочка, то вызванная этимъ волна возбужденія протечетъ совсѣмъ въ другихъ условіяхъ. Именно, — такъ какъ волна возбужденія при предшествующей систолѣ, вызванной съ основанія, позже всего пришла къ верхушкѣ, то, очевидно и процессы возстановленія здѣсь закончатся позже, чѣмъ въ другихъ частяхъ и тѣмъ болѣе позже, чѣмъ на основаніи желудочка. Поэтому волна возбужденія, вызванная съ верхушки, найдетъ эту послѣднюю менѣе всего подготовленной для себя и чѣмъ дальше она будетъ распространяться къ основанію, тѣмъ все болѣе и болѣе подготовленной она будетъ находить сердечную мышцу. Слѣдовательно, если при предыдущей систолѣ возбужденіе длилось болѣе или менѣе одинаковое время во всѣхъ точкахъ сердца (если же и не одинаковое, то это зависѣло отъ свойствъ самой сердечной мышцы независимо отъ процессовъ возстановленія), то при данной, верхушечной, систолѣ возбужденіе тѣмъ дольше будетъ длиться въ каждой точкѣ сердечной мышцы, чѣмъ ближе эта точка расположена къ основанію желудочка, ибо тамъ полнѣе произошло возстановленіе. Такимъ образомъ, при этой систолѣ возбужденіе будетъ меньше всего длиться на верхушкѣ и дольше всего на основаніи. Соотвѣтственно этому должна измѣниться и форма электрограммы. И дѣйствительно, опытъ блестяще это подтвердилъ.

На фиг. 2 представлено 3 электрограммы желудочка. Первая — при раздраженіи основанія, вторая — верхушки и третья — вновь основанія. Въ первой мы видимъ, что T направлено въ ту же сторону, что и R (положительное T). Такое направленіе

---

[1] Это заключеніе не совсѣмъ вѣрно. Распространеніе возбужденія въ сердечной мышцѣ въ то время, когда въ ней протекаютъ ассимиляторные процессы, нѣсколько замедленно, слѣдовательно, вторая волна возбужденія съ основанія желудочка придетъ къ верхушкѣ въ болѣе позднюю стадію ассимиляціи, чѣмъ та, которую она застала на основаніи. Этимъ нужно объяснить и тотъ фактъ, что въ тѣхъ случаяхъ, когда нормальная электрограмма имѣетъ положительное T, этотъ зубчикъ у электрограммъ экстрасистолъ имѣетъ склонность принять отрицательное направленіе, что соотвѣтствуетъ перевѣсу силы и продолжительности возбужденія на верхушкѣ.

зубчика T въ данномъ случаѣ нужно объяснять тѣмъ, что электроотрицательность, а слѣдовательно и возбужденіе длится дольше на основаніи желудочка, чѣмъ на верхушкѣ его. Вторая, вызванная раздраженіемъ верхушки черезъ секунду по окончаніи предыдущей, показываетъ значительное увеличеніе, какъ высоты, такъ и продолжительности зубчика T, что соотвѣтствуетъ еще большему увеличенію разницы продолжительностей возбужденія на основаніи и на верхушкѣ, что и слѣдовало ожидать. Третья электрограмма, полученная при раздраженіи основанія черезъ 0,4 сек. послѣ окончанія предыдущей электрограммы, имѣетъ отрицательное T на ряду съ общимъ укороченіемъ электрограммы. Т. е. эта электрограмма показываетъ, что возбужденіе продолжается уже дольше на верхушкѣ, чѣмъ на основаніи. Такъ какъ волна возбужденія при предыдущей систолѣ позже всего пришла къ основанію, слѣдовательно здѣсь позже, чѣмъ въ другихъ частяхъ, началась и ассимиляція. Когда сюда упало третье раздраженіе, ассимиляція здѣсь еще не достигла должной степени, поэтому возбужденіе скоро израсходовало всѣ матеріалы, тогда какъ на верхушкѣ, наоборотъ, ассимиляція имѣла время достигнуть значительныхъ размѣровъ, поэтому возбужденіе здѣсь длилось дольше.



Фиг. 2. Отводится верхушка и основаніе желудочка. 1-ая систола вызвана раздраженіемъ основанія желудочка. 2-ая систола верхушки. 3-ая систола вновь основанія.

Этотъ опытъ помимо того, что процессы ассимиляціи распространяются по сердечной мышцѣ вслѣдъ за возбужденіемъ съ опредѣленной скоростью, показываютъ еще, что въ періодъ ассимиляціи является пониженной проводимость сердечной мышцы, что видно изъ увеличенія продолжительности зубчика R, а также, что процессъ возбужденія въ это время не такъ быстро наростаетъ, какъ нормально, о чемъ можно заключить изъ болѣе медленнаго восхожденія начальнаго зубчика R.

Такимъ образомъ, по прекращеніи возбужденія, которое обнаруживается электрической реакціей, въ сердечной мышцѣ разыгрываются другіе процессы, направленные къ пополненію израсходованныхъ возбужденіемъ матеріаловъ, процессы ассимиляціи. Продолжительность этихъ процессовъ значительно измѣняется въ зависимости отъ функціональнаго состоянія сердечной

мышцы, а также и отъ внѣшнихъ условій ея питанія (кровеобращеніе): чѣмъ дольше передъ этимъ сердечная мышца находилась въ дѣятельности и чѣмъ хуже условія ея питанія, тѣмъ продолжительнѣй ассимиляція. Электрическихъ измѣненій за время этихъ процессовъ не наблюдается, что должно быть объяснено характеромъ процессовъ ассимиляціи.

Къ вопросу объ антианафилаксіи.

Профессора **В. А. Юревича** и доктора **Н. К. Розенберга**.

Изъ бактеріологической лабораторіи при Клиникѣ заразныхъ болѣзней Военно-Медицинской Академіи.

Однимъ изъ болѣе вѣрныхъ способовъ созданія антианафилаксіи является способъ Безрѣдки, заключающійся въ предварительномъ введеніи въ животный организмъ небольшихъ дозъ того бѣлковаго антигена, по отношенію къ которому данное животное сенсибилизировано. Такъ какъ этотъ способъ созданія антианафилаксіи можетъ имѣть несомнѣнно и практическое значеніе особенно въ случаяхъ повторнаго введенія лечебныхъ сывороток у людей, то разработка методики его должна представлять опредѣленный интересъ. Обычно предварительныя впрыскиванія небольшихъ дозъ сыворотки въ цѣляхъ созданія антианафилаксіи производятся подкожно или внутривенно, при чемъ антианафилаксическое состояніе у морскихъ свинокъ наступаетъ черезъ нѣсколько часовъ при подкожномъ и очень скоро при внутривенномъ введеніи. Цѣль нашихъ изслѣдованій заключалась въ испытаніи наиболѣе доступныхъ слизистыхъ оболочекъ, какъ путей введенія сыворотки съ цѣлью созданія антианафилаксіи; намъ представлялась неисключенной возможность вызвать антианафилаксію вставленіемъ въ полость носа на болѣе и менѣе продолжительный срокъ ватныхъ тампоновъ, пропитанныхъ сывороткой, или вкапываніемъ сыворотки въ конъюктивальный мѣшокъ. Практическое удобство такой методики (особенно ватныхъ тампоновъ), если бы она оправдалась, представляется ясно само собою, такъ какъ примѣненіе ея крайне просто и могло бы быть начато у больныхъ въ необходимыхъ случаяхъ немедленно же послѣ осмотра въ пріемномъ покоѣ.

Всѣ наши опыты произведены были на морскихъ свинкахъ вѣсомъ приблизительно въ 250 гр. Сенсибилизировались онѣ

впрыскиваніемъ обычныхъ въ этихъ случаяхъ дозъ лошадиной сыворотки въ количествѣ 0,01—0,02 подкожно. Изъ каждой партіи одинаково сенсибилизированныхъ морскихъ свинокъ предварительно испытывались на анафилактическое состояніе 1—2 свинки внутривеннымъ введеніемъ 0,25—0,5 сыворотки; при чемъ, вѣрнѣе всего, анафилаксія оказывалась выраженной при первой дозѣ сыворотки въ 0,02 и испытаніи свинокъ на 14-й день послѣ 1-го впрыскиванія.

Такъ какъ у морскихъ свинокъ, къ сожалѣнію, оказалось совершенно невозможнымъ вводить въ носовыя полости ватные тампоны, пропитанные сывороткой, то пришлось ограничиться вкапываніемъ сыворотки каждыя пять минутъ въ носъ сенсибилизированныхъ свинокъ въ теченіе около 1 часа. При испытаніи, такимъ образомъ подготовленныхъ свинокъ, внутривеннымъ впрыскиваніемъ, всѣ они погибли, подобно контрольнымъ, отъ остраго анафилактическаго шока; испытанія производились черезъ 2, 4 и 6 часовъ послѣ введенія сыворотки въ носъ; погибла и свинка, у которой внутривенное впрыскиваніе было произведено на слѣдующій день.

Такіе же отрицательные результаты получены были и съ сенсибилизированными свинками, которымъ по одной каплѣ вкапывалась сыворотка въ конъюнктивальные мѣшки въ теченіе 1—1$^1/_2$ часа. Такимъ образомъ оказалось невозможнымъ достигнуть состоянія антианафилаксіи, пользуясь слизистыми оболочками глазъ и носа, при описанной выше постановкѣ опытовъ. Однако, слѣдуетъ оговориться, что отрицательные результаты съ вкапываніемъ сыворотки морскимъ свинкамъ въ носъ не исключаютъ возможности добиться лучшихъ результатовъ у болѣе крупныхъ животныхъ и у человѣка, гдѣ является возможность примѣнить вставленіе ватныхъ тампоновъ, напитанныхъ сывороткой, такъ какъ условія всасываемости въ послѣднемъ случаѣ должны быть значительно энергичнѣе.

Съ чисто теоретической научной точки зрѣнія оставалось интереснымъ выяснить возможность вызвать антианафилаксію путемъ введенія сыворотки въ трахею, т. е. пользуясь слизистой оболочкой болѣе глубокихъ дыхательныхъ путей.

Для этой цѣли подкожнымъ впрыскиваніемъ 0,02 сыворотки было подготовлено 8 морскихъ свинокъ, не считая контрольныхъ. На 14-й день имъ введено было всѣмъ проколомъ въ трахею 0,25—1,0 сыворотки. При испытаніи черезъ 1—1$^1/_2$ часа ня антианафилаксію внутривеннымъ введеніемъ 0,5 сыворотки —2 свинки погибли отъ остраго анафилактическаго шока. При

такомъ же испытаніи остальныхъ 6-ти свинокъ черезъ болѣе продолжительные сроки — черезъ 12—18—24 часа послѣ введенія сыворотки въ трахею — всѣ свинки остались въ живыхъ; слѣдуетъ при этомъ упомянуть, что послѣ введенія въ трахею сыворотки уже черезъ 10—15 минутъ у сенсибилизированныхъ морскихъ свинокъ наблюдались явленія анафилаксіи, отъ которыхъ онѣ быстро оправлялись.

Къ вопросу объ изслѣдованіи ферментативныхъ процессовъ въ психіатріи и невропатологіи.

А. И. Ющенко.

Вся жизнь организма, въ томъ числѣ и наиболѣе рѣдкія и интересныя проявленія ея — нервныя и психическія — являются внѣшнимъ выраженіемъ внутренныхъ процессовъ обмѣна. Для познанія этихъ процессовъ какъ въ нормальномъ, такъ и патологическомъ состояніи медицина по преимуществу пользуется морфологическими методами изслѣдованія. Между тѣмъ по существу дѣла анатомическимъ изслѣдованіямъ, какъ изучающимъ статику организма, слѣдуетъ предпочесть біохимическій путь изслѣдованій съ его методами, какъ наиболѣе подходящій для познанія динамики организма. Біохимическія изслѣдованія особенно умѣстны въ изслѣдованіи тѣхъ областей медицины, гдѣ морфологическія изслѣдованія до сихъ поръ не дали опредѣленныхъ результатовъ.

Къ числу біохимическихъ изслѣдованій, доступныхъ примѣненію и въ клиникѣ душевныхъ и нервныхъ болѣзней, относятся и методы изучающіе такъ называемые иммунные и ферментативные процессы. Настоящее мое изслѣдованіе, произведенное въ сотрудничествѣ съ Ю. А. Плотниковой (Plotnikoff), касается изученія антитриптическихъ свойствъ сыворотки по Gross—Fuld'у и нуклеазы по оптическому методу, а также примѣненія діализаціоннаго метода Abderhalden'a по отношенію къ ткани мозга и главныхъ органовъ внутренней секреціи -- печени, паращитовиднаго аппарата, надпочечниковъ, половыхъ железъ, поджелудочной и Hypophysis. Сыворотка для изслѣдованія бралась у 24 душевно- и 80 нервно-больныхъ.

Оказалось между прочимъ, что при маніакально депрессивныхъ состояніяхъ (15 больн.) нуклеаза сыворотки найдена въ пре-

дѣлахъ нормы, или пониженной. Антитрипсинъ чаще въ предѣлахъ нормы, а приблизительно въ трети случаевъ нѣсколько повышенъ.

Измѣненіе нуклеазы и особенно антитрипсина при dementia praecox и прогрессивномъ параличѣ болѣе выражено, чѣмъ при маніакально депрессивныхъ состояніяхъ. Реакція Abderhalden'a при маніакально депрессивныхъ состояніяхъ оказалась положительной у 14 больныхъ съ тканью печени, 5 разъ со щитовидной, почти въ половинѣ изслѣдованныхъ случаевъ съ половыми железами и надпочечниками, а иногда и съ поджелудочной железой. 3 раза получена ясная, а четыре раза слабая положительная реакція съ тканью мозга. Въ 15 случаяхъ истеріи постоянно получалась положительная реакція съ половыми железами, далѣе она была положительной почти въ половинѣ изслѣдованныхъ случаевъ съ щитовидной железой, изрѣдка съ надпочечниками и одинъ разъ ясно — положительная съ мозгомъ. Всегда р. Abd. была отрицательной у истеричныхъ съ печенью. Въ 4 случаяхъ нейрастеніи р. Abd. со всѣми органами оказалась отрицательной, а въ двухъ случаяхъ она найдена положительной съ нѣкоторыми органами внутренней секреціи и даже съ мозгомъ.

Антитрипсинъ въ типичныхъ случаяхъ истеріи и неврастеніи былъ мало измѣненъ, а нуклеаза скорѣе замѣтно повышена. Въ 5 случаяхъ paralysis agitans р. Abd. оказалась положительной съ мозгомъ, щитовидной железой и Hypophysis, отрицательной съ печенью. Антитрипсинъ безъ особыхъ измѣненій, а нуклеаза или нормальна или слегка понижена. Въ 3 случаяхъ хореи антитрипсинъ въ предѣлахъ нормы, а р. Abd. со всѣми органами отрицательна.

Въ 4 случаяхъ dystrophiae musculorum progressivae антитрипсинъ былъ повышенъ, нуклеаза понижена, а р. Abd. опредѣленной картины не дала.

Въ 7 случаяхъ полиневрита антитрипсинъ былъ или нормаленъ, или слегка повышенъ, а нуклеаза или нормальна, или понижена. Явленія эти, повидимому, зависѣли отъ стадіи и этіологической сущности болѣзни. Р. Abd. оказалась съ мозгомъ слабо-положительной въ свѣжихъ случаяхъ болѣзни и отрицательной въ періодъ улучшенія. Изъ другихъ органовъ она была нерѣдко положительной со щитовидной железой и надпочечниками. Въ трехъ случаяхъ поліоміэлита получена рѣзко положительная р. Abd. съ печенью. Въ 6 случаяхъ сирингоміэліи антитрипсинъ и нуклеаза особыхъ измѣненій не представили. Р. Abd. съ моз-

гомъ пять разъ оказалась отрицательной. Наичаще она была положительной съ надпочечниками. Въ 6 случаяхъ Sclerosis disseminatae антитрипсинъ былъ немного повышенъ, а нуклеаза въ предѣлахъ нормы. P. Abd. съ мозгомъ найдена положительной только въ 3 случаяхъ, но зато она оказалась при этомъ положительной на всѣ изслѣдованные органы внутренней секреціи: печень, щитовидную, надпочечники и половыя железы. Въ трехъ случаяхъ myelitis e compressione p. Abd. со всѣми органами была отрицательной. Въ случаѣ болѣзни Friedreich'a p. Abd. была положительной съ мозгомъ и щитовидной железой, а при ataxia cerebellaris P. Marie съ мозгомъ, печенью и Hypophysis. Въ случаяхъ тетаніи эта реакція была отрицательной какъ съ мозгомъ, такъ и всѣми изслѣдованными железами.

Несмотря на значительныя разногласія въ клиническихъ изслѣдованіяхъ и даже на основательную критику самыхъ основъ p. Abd. со стороны многихъ и въ послѣднее время и біологовъ и біохимиковъ (L. Michaelis, Friedmann u. Schönfeld, Neuberg, Loewenstein, Pribram, Frank, Rosenthal и др.), эта реакція заслуживаетъ самаго серьезнаго вниманія изслѣдователей. На ряду съ другими біохимическими методами изслѣдованія p. Abd. должна занять мѣсто и въ клиникѣ нервныхъ и душевныхъ болѣзней. Никѣмъ еще не опровергнуто, что съ тканью многихъ органовъ, въ томъ числѣ и употребляемыхъ нами, сыворотка здоровыхъ людей даетъ отрицательную реакцію. Сыворотка же больныхъ людей даетъ положительную реакцію Abd. то съ одними органами, то съ другими.

Жировое перерожденіе in vitro.

Д. В. Игнатовичъ.

Изъ Патолого-Анатомическаго Института Казанскаго Университета, (Завѣд. проф. Ф. Я. Чистовичъ).

Вопросъ о патологическомъ жировомъ перерожденіи рѣшался въ двухъ направленіяхъ: одни изслѣдователи признавали, что жиръ въ клѣткахъ вырабатывается изъ самой протоплазмы клѣтокъ (допускали „жировое перерожденіе"); другіе-же доказывали, что жиръ въ клѣткахъ изъ ихъ протоплазмы не образуется, а приносится къ нимъ лимфой въ готовомъ видѣ (патологическая „жировая инфильтрація").

Справедливость того или иного взгляда защищалась только путемъ косвенныхъ доказательствъ, такъ какъ нельзя было изо-

лировать клѣточные элементы отъ соприкосновенія съ готовымъ жиромъ, приносимымъ лимфой.

Методъ Карреля позволяетъ выращивать ткани внѣ организма. Съ помощью его можно было, казалось устранить инфильтрацію жиромъ извнѣ; однако вскорѣ было замѣчено (Hanes и др.), что черезъ извѣстное время въ клѣткахъ, выращиваемыхъ въ плазмѣ крови in vitro, обыкновенно появляются мелкія капельки жира, которыя потомъ сливаются и даютъ большое количество капель. Этотъ фактъ невольно наводилъ на мысль, что жиръ здѣсь клѣточнаго происхожденія, такъ какъ трудно было допустить присутствіе такихъ большихъ запасовъ жира въ плазмѣ.

Я взялъ на себя задачу разрѣшить вопросъ о жировомъ перерожденіи, воспользовавшись методомъ Карреля.

Для своихъ опытовъ я бралъ печень, почки и сердце морскихъ свинокъ и кроликовъ, то есть органы которые въ особенности склонны къ „жировой инфильтраціи". Кусочки этихъ органовъ сѣялись въ плазму крови этихъ же животныхъ.

Плазма приготовлялась по способу предложенному Кринтовскимъ и Полевымъ, (Врачебная газета 1913 г. № 28, стр. 989—990). Посѣвы ставились въ термостатъ при t° 38—38,5° C.

Посѣянные кусочки изслѣдовались черезъ одинъ, два, три и четыре дня. Они фиксировались въ 5% формалинѣ. Срѣзы (замороженные) окрашивались 2% осміевой кислотой, гематоксилиномъ Бемера — суданомъ III и по Dietrich'у (на жиръ).

Для контроля при посѣвахъ брались и кусочки свѣжихъ органовъ и подвергались такой же обработкѣ. Результаты этихъ опытовъ оказались слѣдующіе. Въ свѣжихъ кусочкахъ жира или совершенно не было или онъ былъ въ незначительномъ количествѣ. Чрезъ сутки пребыванія въ плазмѣ всѣ ядра клѣтокъ окрашивались еще хорошо; но по краямъ кусочка въ нѣкоторыхъ клѣткахъ, даже не въ самыхъ крайнихъ, появлялись капельки жира.

Чрезъ двое сутокъ часть клѣтокъ въ центрѣ кусочка начинала умирать, а число клѣтокъ съ содержаніемъ жира значительно увеличивалось, появлялись сравнительно большія капли жира и масса мелкихъ. Краевая полоса клѣтокъ нагруженныхъ жиромъ значительно увеличивалась.

Чрезъ трое сутокъ омертвѣніе клѣтокъ въ центрѣ кусочка увеличивалось сравнительно мало, но поясъ ожирѣлыхъ клѣтокъ становился больше. На четвертыя сутки жиръ оказывался уже почти во всѣхъ пережившихъ клѣткахъ.

Эти опыты подтвердили появленіе жира въ клѣткахъ, растущихъ in vitro. Чтобы выяснить откуда брался этотъ жиръ,

я прибѣгъ къ обезжириванію плазмы, взбалтывая ее двукратно съ сѣрнымъ эфиромъ. Но такъ какъ этотъ способъ очень трудно осуществимъ по техническимъ причинамъ, то впослѣдствіи для обезжириванія бралась оксалатная плазма по Крилтовскому и Полевому. Послѣ обработки эфиромъ „оксалатной" плазмы, къ ней добавлялась $^1/_3$—$^1/_2$ Ringer Lock'овской жидкости, которую примѣнялъ Голяницкій (Врач. газета 1913 г. № 28 стр. 990).

Въ эту смѣсь и производились посѣвы кусочковъ органовъ.

Въ дальнѣйшемъ кусочки подвергались такой же обработкѣ, какъ и въ 1-й серіи опытовъ. Результаты получились тѣже самые.

Эти опыты говорили уже ясно за то, что жиръ вырабатывается самими клѣтками. Однако было желательно вовсе исключить изъ опытовъ плазму, хотя бы и обезжиренную.

Поэтому, согласно указаніямъ Margaret R. Lewis & Warren H. Lewis, въ качествѣ питательной среды для кусочковъ я примѣнилъ Рингеровскую жидкость: 1) чистую, 2) съ добавленіемъ 50% бульона, 3) съ добавленіемъ $^1/_4$% агара + 20% бульона. И въ этихъ средахъ кусочки находились такое же время, какъ въ плазмѣ. Результаты получились совершенно такіе же, какъ въ опытахъ первыхъ двухъ серій.

Такіе результаты говорятъ категорически за образованіе жира клѣтками изъ собственной ихъ плазмы, то есть они доказываютъ существованіе жирового перерожденія клѣтокъ въ томъ смыслѣ этого слова, какой ему придавалъ R. Virchow.

О происхожденіи міофаговъ при поврежденіи мышцъ.

Д-ра **Н. Таратынова.**

Изъ лабораторіи Кабинета Патологической Анатоміи Казанскаго Университета (проф. Ф. Я. Чистовичъ).

Съ тѣхъ поръ, какъ M. Schultze установилъ понятіе о „мышечномъ тѣльцѣ" resp. „мышечной клѣткѣ", — большую часть клѣтокъ, появлявшихся при дегенеративно-регенеративныхъ процессахъ въ мышцахъ, стали относить именно къ такимъ мышечнымъ клѣткамъ. Къ нимъ отнесъ Waldeyer содержимое своихъ Muskelzellenschläuche и, вслѣдъ за нимъ, всѣ почти авторы считали эти образованія за скопленія обособившихся мышечныхъ ядеръ; въ противоположность Waldeyer'у большая часть из-

слѣдователей приписывала этимъ скопленіямъ регенеративныя функціи и производило изъ нихъ молодыя мышечныя волокна. По аналогіи съ эмбріональными клѣтками эти клѣтки получили названіе сарко — resp. міобластовъ. Съ теченіемъ времени было однако доказано, что регенерація мышцъ совершается главнымъ образомъ per continuitatem, посредствомъ проростанія т. н. „конечныхъ почекъ", Terminalknospen, немногочисленные же при обычныхъ условіяхъ отдѣльные міобласты гибнутъ, не превращаясь въ мышечныя волокна. Лишь въ случаѣ если поврежденіе уже 2 мм., регенерація совершается посредствомъ сарко — resp. міобластовъ. Вмѣстѣ съ этимъ было окончательно установлено, что скопленія клѣтокъ въ сарколеммахъ перерождающихся мышцъ, т. е. Muskelzellenschläuche образованія временныя; но вопросъ о значеніи ихъ остался открытымъ. Правда, нѣкоторые изслѣдователи приписывали имъ міофагоцитарное значеніе, но прямыхъ доказательствъ привести никто не могъ, и особенно относительно происхожденія ихъ авторы, въ томъ числѣ и тѣ, которые считали эти клѣтки міофагами, не могли притти къ соглашенію. Такъ Мечниковъ производилъ ихъ изъ мышечныхъ ядеръ, resp. ядеръ саркоплазмы, другіе считали ихъ лейкоцитами. Такимъ же спорнымъ остался вопросъ о происхожденіи міофаговъ при метаморфозѣ насѣкомыхъ. Для млекопитающихъ главное затрудненіе при рѣшеніи источника происхожденія міафаговъ состояло въ томъ, что ядра соединительно тканныхъ клѣтокъ и молодыхъ мышечныхъ при нѣкоторыхъ условіяхъ совершенно неотличимы другъ отъ друга. Съ цѣлью рѣшить этотъ вопросъ мною были поставлены опыты на животныхъ, окрашенныхъ прижизненно по Goldmann'у — Pyrrol-blau. Окраска эта, будучи совершенно безвредной для животнаго, держится очень долго (нѣсколько мѣсяцевъ), и окрашиваются при этомъ только соединительно-тканныя клѣтки именно клазматоциты Ranvier или cellules rhagiocrines Renaut, а по Чашину, еще лимфоциты, но уже эмигрировавшіе изъ сосудовъ и превратившіеся въ „полибласты" Максимова. Въ моихъ опытахъ кроликамъ и морскимъ свинкамъ вводилось съ промежутками въ 3—5 дней въ полость брюшины по 10—15 куб. 1% раствора краски, всего до 50 — 100 куб. см. Затѣмъ различнымъ образомъ (механически, термически, химически) повреждались мышцы и чрезъ различные сроки (отъ 3-хъ часовъ до 14 дней) поврежденные участки изслѣдовались. При этомъ оказалось прежде всего, что Pyrrol-blau краситъ зернистость только соединительно тканныхъ клѣтокъ: очень сильно—въ клазматоцитахъ-полибластахъ и слегка—въ фибробластахъ, т. ч. отличить эти

два вида клѣтокъ всегда легко. Кроверодные элементы совершенно не окрашиваются. Міофагизмъ протекаетъ въ два періода, переходящихъ одинъ въ другой. Въ первомъ періодѣ—приблизительно до 38—48 часовъ—міофагами являются почти исключительно специально-гранулированные лейкоциты (эозинофилы съ α-зернистостью); второй періодъ—начинается со вторыхъ сутокъ, продолжительность его 4—5 сутокъ — протекаетъ при образованіи Muskelzellenschläuche. Всѣ фагоцитныя клѣтки этого періода имѣютъ густую синюю отъ Pyrrol-blau зернистость и происходятъ изъ кластоцитовъ-полибластовъ perimisium internum и externum, а также и подкожной клѣтчатки. Ни лейкоциты, ни различныхъ размѣровъ лимфоциты, эмигрировавшіе въ ткань, не содержали въ своей протоплазмѣ ни одного синяго зернышка. Появленіе синихъ клѣтокъ около поврежденныхъ участковъ мышцъ совпадаетъ съ исчезновеніемъ въ послѣднихъ ядеръ; до тѣхъ же поръ, пока ядра не исчезли преобладаютъ лейкоциты (эозинофилы). По мѣрѣ уничтоженія мертваго, перерожденнаго мышечнаго вещества, происходитъ выростаніе мышечныхъ „колбъ" и „почекъ". Отвѣтвляющіеся иногда отъ этихъ образованій отдѣльные міобласты на контрольныхъ (не окрашенныхъ прижизненно Pyrrol-blau препаратахъ неотличимы отъ фибробластовъ и полибластовъ, на окрашенныхъ же прижизненно легко отличаются по отсутствію въ протоплазмѣ ихъ синей зернистости. Muskelzellenschläuche состоятъ сплошь изъ синихъ клѣтокъ. Такимъ образомъ совершенно опредѣленно рѣшается вопросъ о происхожденіи и значеніи этихъ спорныхъ образованій: это скопленія въ уцѣлѣвшей оболочкѣ мышечнаго волокна (сарколеммѣ) міофаговъ, происходящихъ изъ клѣтокъ соединительной ткани. Выводы могутъ быть резюмированы слѣдующимъ образомъ:

1. Pyrrol-blau прижизненно окрашиваетъ элементы только мезодермальнаго происхожденія — главнымъ образомъ кластоциты-полибласты соединительной ткани и отчасти фибробласты.
2. При разсасываніи поврежденныхъ мышцъ никогда паренхиматозная клѣтка, т. е. мышечная не поглощаетъ мышечное вещество; всѣ міофаги внѣмышечнаго происхожденія, при чемъ
3. пока мышца еще не умерла и находится лишь въ состояніи некробіоза—міофагами являются лейкоциты со специальной зернистостью (α) и лопастнымъ ядромъ. Мертвыя же мышцы разсасываются специальными гистіогенными

міо-некро-фагами, соотвѣтствующими клазматоцитамъ Ranvier, cellules rhagiocrines Renaut ruhende Wanderzellen проф. Максимова, „лейкоцитоиднымъ“ клѣткамъ Marchand'a „гистіоцитамъ“ Pappeheim'a.

Казань 1913—14 г.

Объ измѣненіяхъ крови при отравленіи вытяжками изъ органовъ.

А. Г. Гутманъ.

При отравленіи кроликовъ вытяжками изъ кроличьяго же легкаго вскрытіе даетъ два характерныхъ измѣненія: тромбозъ легочныхъ сосудовъ и несвертываемость остальной крови. Эта несвертываемость длится иногда днями, чаще часами или частями часа. Во всякомъ случаѣ она несравненно длительнѣе таковой же при анафилаксіи. Для выясненія этого страннаго совпаденія тромбоза съ несвертываемостью я опредѣлялъ въ рядѣ случаевъ количество фибринфермента и фибриногена въ измѣненной такимъ образомъ крови; при этомъ я нашелъ:

1) значительное уменьшеніе фермента,
2) еще большее уменьшеніе фибриногена.

Опредѣленіе производилось по методу Wohlgemuth'a. Фибриногеномъ служила соляная плазма (1 часть 28% $Mg\,SO_4$ + 3 части крови), фибринферментомъ — свѣжая сыворотка. Для опредѣленія перваго къ падающимъ количествамъ соляной плазмы прибавлялось 0,1 свѣжей сыворотки, для опредѣленія второго — къ падающимъ количествамъ сыворотки 2 куб. с. соляной плазмы (разведенной 1 : 10). Черезъ 24 часа стоянія въ ледникъ опредѣлялась граница свертыванія.

При этомъ кромѣ полнаго свертыванія отмѣчалось и неполное.

Результаты этихъ изслѣдованій таковы:

I. Опыты на кроликахъ.

1. Конечное разведеніе нормальной сыворотки дающее съ соляной плазмой еще свертываніе:

a. для полнаго свертыванія — разведеніе 1 : 600
b. для неполнаго 1 : 1200

2. Конечное разведенiе сыворотки отравленныхъ кроликовъ, дающее еще свертыванiе:

средняя числа { a. для полнаго свертыванiя 1 : 200
изъ 28 опытовъ { b. для неполнаго 1 : 350

3. Конечное разведенiе нормальной соляной плазмы, дающее еще съ 0,1 свѣжей сыворотки свертыванiе:

a. для полнаго свертыванiя 1 : 60—80
b. для неполнаго 1 : 220

4. Конечное разведенiе соляной плазмы (или плазмы безъ соли) отравленныхъ кроликовъ дающее еще съ 0,1 свѣжей сыворотки свертыванiе:

средняя числа { a. для полнаго свертыванiя 1 : 8
изъ 29 опытовъ { b. для неполнаго 1 : 18

II. Опыты на морскихъ свинкахъ.

1. Конечное разведенiе соляной плазмы нормальныхъ свинокъ, дающее съ сывороткой еще свертыванiе

a. для полнаго свертыванiя 1 : 60—80
b. для неполнаго 1 : 160.

2. Конечное разведенiе соляной (или безъ соли) плазмы отравленныхъ свинокъ, дающее съ сывороткой еще свертыванiе:

среднiя данныя { a. полнаго свертыванiь совсѣмъ не получилось
изъ 21 опыта { b. неполное при разведенiи 1 : 3—5.

Изъ опытовъ съ кроликами видать что
1) фибринферментъ уменьшается въ 3—4 раза
2) фибриногенъ „ „ 9—11 разъ.

У свинокъ уменьшенiе фибриногена еще гораздо значительное. [Испытанiе фибринфермента производилось у нихъ всего 3 раза].

Соотвѣтствiя между дозой вытяжки и уменьшенiемъ фермента и фибриногена не наблюдалось. Также нѣтъ соотвѣтствiя между уменьшенiемъ фибриногена и таковымъ фибринфермента. Причиной такого значительнаго исчезанiя фибриногена является на мой взглядъ просто механическiй моментъ дефибринированiя крови in vivo, такъ какъ при обдукцiи наблюдаются чрезвычайно значительные тромбозы крупныхъ сосудовъ.

Взаимоотношеніе между овуляціей и течкой у овецъ.

Илья Ивановъ.

(Изъ Зоотехнической Станціи М. В. Д. въ Асканія-Нова.)

(Предварительное сообщеніе).

Выясненіе взаимоотношенія овуляціи у млекопитающихъ къ течкѣ и къ менструаціямъ имѣетъ, кромѣ научнаго интереса, серьезное практическое значеніе. Благодаря невыясненности этого вопроса гинекологи при опредѣленіи даты зачатія и родовъ не гарантированы отъ ошибки на цѣлый мѣсяцъ. Въ зоотехнической практикѣ на этой же почвѣ возникаютъ предположенія о возможности успѣшнаго зачатія у домашнихъ животныхъ при покрытіи самокъ самцомъ внѣ періода течки. Въ нашихъ опытахъ мы искали прежде всего отвѣтъ на вопросъ, совпадаетъ ли овуляція съ течкой у овецъ и въ какомъ отношеніи въ смыслѣ времени находятся оба эти явленія у даннаго вида домашнихъ животныхъ. Опыты были поставлены осенью 1911, 1912 и 1913 г.г. и организованы такимъ образомъ. У овецъ предназначенныхъ для опытовъ утромъ ежедневно (нерѣдко 2 раза въ день) производилась проба на охоту самцомъ. Барану-пробнику подвязывался фартукъ, благодаря чему возможность coitus'a была исключена. При такой постановкѣ дѣла можно было знать не только, въ охотѣ-ли данная овца, но и сколько сутокъ и даже приблизительно часовъ прошло со дня появленія у нея охоты или со дня прекращенія охоты. Опытныя овцы группами поступали подъ убой и яичники ихъ изслѣдовались на состояніе Граафовыхъ пузырьковъ

Таблица результатовъ опытовъ.

Въ охотѣ.	Всего въ группѣ.	Съ сильно набухшими Грааф. пуз.	Со свѣже-лопнувш. Грааф. пуз.
1-ыя сутки	43	42	1
2-ыя сутки	46	4	42
3-и сутки	9	1	8 (1) [1]
4-ыя сутки	1	0	1 (1) [1]

[1]) Цифра въ скобкахъ указываетъ число лопнувшихъ Грааф. пузырьковъ, принявшихъ уже болѣе или менѣе видъ молодыхъ желтыхъ тѣлъ.

Безъ охоты. Течка прекратилась	Всего въ группѣ.	Съ сильно набухшими Грааф. пуз.	Со свѣже-лопнувш. Грааф. пуз.
меньше 1 сутокъ	28 [2])	2	24 (2) [1])
„ 2-хъ „	30	0	30 (26) [1])
„ 3-хъ „	28 [2])	0	26 (26) [1])
„ 4-хъ „	28	0	28 (28) [1])

Кромѣ того, были поставлены опыты на 10 овцахъ, покрытыхъ въ первые часы появленія охоты и затѣмъ убитыхъ черезъ 3 часа (5 овецъ) и черезъ 8 часовъ (5 овецъ). Вскрытіе у всѣхъ 10 овецъ овуляціи не обнаружило и т. обр. coitus не ускорилъ наступленія овуляціи.

Наконецъ здѣсь же можно указать на опыты оплодотворенія внѣ періода охоты, которые были поставлены на 185 овцахъ и дали слѣдующіе результаты.

Оплодотвореніе овецъ внѣ періода охоты.

Съ момента прекращенія охоты прошло.	Въ группѣ было овецъ всего.	Оказалось холостыхъ.	Оказалось зачавшихъ.
меньше сутокъ	67	61	6
„ 2-хъ сутокъ	47	46	1
„ 3-хъ „	44	43	1
„ 4-хъ „	19	19	0
„ 5-ти „	7	7	0
„ 6-ти „	1	1	0

Изъ числа 6 овецъ зачавшихъ изъ первой группы двѣ овцы крылись самцомъ спустя не болѣе 4 часовъ съ момента прекращенія охоты.

Такимъ образомъ изъ 185 овецъ, крытыхъ внѣ охоты, зачали только 8 т. е. 4,3 %, тогда какъ контрольныя овцы, оплодотворявшіяся въ періодъ охоты тѣми же баранами при условіи однократнаго покрытія, дали 43,8 % зачатія.

Выводы.

Спустя сутки послѣ наступленія охоты у большинства овецъ овуляція налицо, при чемъ въ первую половину этихъ сутокъ у большинства овецъ лопнувшихъ Граафовыхъ пузырьковъ еще не

---

[1]) Цифра въ скобкахъ указываетъ число лопнувшихъ Грааф. пузырьковъ, принявшихъ уже болѣе или менѣе видъ молодыхъ желтыхъ тѣлъ.

[2]) Двѣ овцы оказались съ перерожденными яичниками.

наблюдается. Овуляція возможна и внѣ періода течки, но только какъ исключеніе. Coitus у овецъ не вызываетъ овуляціи и не приближаетъ момента ея наступленія.

Женское яйцо овцы послѣ выхода изъ Граафоваго пузырька сохраняетъ въ теченіе сравнительно непродолжительнаго времени способность къ оплодотворенію и развитію.

Перекись водорода и ферменты.

Докладъ **Н. О. Зиберъ-Шумовой** изъ, Химической Лабораторіи Института Экспериментальной Медицины.

Изучая уже давно проявленіе своеобразныхъ свойствъ H_2O_2 на различные объекты при различныхъ условіяхъ — въ настоящемъ сообщеніи докладчица коснулась вопроса представляющаго интересъ, — а именно: какіе элементы, входящіе въ составъ живой клѣтки подвергаются дѣйствію H_2O_2 и какіе нѣтъ. Въ этомъ направленіи прежде всего, было интересно выяснить отношеніе H_2O_2 къ ферментамъ, началамъ несущимъ въ себѣ специфическія свойства, о которыхъ судятъ по произведенной ими работѣ, не зная ни строенія ихъ, ни состава. Объектомъ изученія дѣйствія H_2O_2 былъ чистый желудочный сокъ собаки т. е. въ частности изучалось дѣйствіе H_2O_2 на пепсинъ и химозинъ. Примѣнялись различныя концентраціи H_2O_2, которыя приготовлялись extempore изъ 30% Perhydrol'я Merka титрованіемъ $\frac{N}{100}$ маргаанцово-кислымъ кали ($KMnO_4$) установлялось дѣйствительное содержаніе, въ томъ или другомъ растворѣ H_2O_2 Отношенія H_2O_2 къ желудочному соку примѣнялись различныя, начиная съ 1 : 10—3% H_2O_2—до 1 : 2 и другія. Переваривающая сила Pepsin'a изслѣдовалась по отношенію къ яичному бѣлку способомъ Метта. Время перевариванія наблюдалось за 10 часовъ въ Thermostat'ѣ.

Сычужное свойство изслѣдовалось по отношенію къ свѣжему молоку (некипяченому) при значительныхъ разбавленіяхъ — для болѣе точнаго учета наступленія времени дѣйствія фермента. Общій выводъ тотъ, что H_2O_2 въ извѣстныхъ концентраціяхъ способна вызывать не только активирующее дѣйствіе какъ то наблюдалъ Vaude Velde[1]) съ сотрудниками но и парализирующее,

---

[1]) Beiträge der chem. Physiol. u. Pathol. Bd. V 1904. Hofmeister.

которое сказывается какъ на переваривающемъ, такъ и на свертывающемъ молоко дѣйствіи Pepsin'a. Разрушеніе H_2O_2. котолазой послѣ того какъ она воздѣйствовала на желудочный сокъ не наблюдается регенераціи послѣдняго, т. е. желудочному соку не возвращаются утраченныя имъ подъ вліяніемъ H_2O_2 функціи переваривать бѣлки и свертывать молоко. Въ тѣхъ же случаяхъ когда дѣйствіе H_2O_2 на желудочный сокъ, въ зависимости отъ слабой концентраціи или недостаточнаго времени дѣйствія, было мало активное наблюдается дѣйствіе обѣихъ функцій (т. е. переваривающая яичный бѣлокъ и свертыв. молоко) какъ послѣ удаленія или разрушенія H_2O_2 котолазой, такъ и въ присутствіи H_2O_2. Слѣдовательно дѣло не въ наличности H_2O_2, а въ ея воздѣйствіи тѣмъ или другимъ образомъ на ферментъ. Примѣняя H_2O_2 для стерилизаціи молока необходимо принимать во вниманіе возможность, что при продолжительномъ воздѣйствіи, resp. соприкосновеніи H_2O_2 съ желуд. сокомъ, въ виду кислой реакціи присущей желуд. соку защищающей отъ разложенія H_2O_2 — можетъ имѣть мѣсто не активированіе ферментативныхъ функцій, а ослабленіе ихъ. Этими наблюденіями, какъ мы видимъ, еще разъ подтверждается положеніе объ единствѣ пепсина и химозина (Chymosin'a).

Къ вопросу объ образованіи креатина въ животномъ организмѣ.

А. Палладинъ и Л. Валленбургеръ.

Вопросъ объ образованіи креатина въ животномъ организмѣ еще далекъ отъ окончательнаго рѣшенія. Несомнѣнно, что креатинъ является продуктомъ распада бѣлковыхъ веществъ. Если сравнить строеніе креатина (метилгуанидиноуксусной кислоты) и аргинина (гуанидино-амидовалерьяновой кислоты) — одного изъ составныхъ элементовъ бѣлковой молекулы, то сейчасъ же бросится въ глаза ихъ сходство: они оба продукта замѣщенія гуанидина. Поэтому и кажется наиболѣе вѣроятнымъ образованіе мышечнаго креатина изъ аргинина, а именно можно предположить (Knoop и Neubauer): аргининъ превратился бы сперва въ γ — гуанидиномасляную кислоту, затѣмъ въ гуанидиноуксусную кислоту (гликоціанаминъ), а эта послѣдняя, путемъ метилированія, пришла бы въ метилъ гуанидиноуксусную кислоту — креатинъ.

Изслѣдованія, имѣвшія цѣлью выяснить возможность превращенія въ организмѣ въ креатинъ аргинина, или предполагаемаго промежуточнаго продукта — гуанидиноуксусной кислоты (гликоціанамина), дали противорѣчивые результаты. Что касается до гликоціанамина (glycocyanamine), то Jaffe и Dorner [1]) признаютъ возможность его превращенія въ креатинъ путемъ присоединенія метильной группы, Mellanby [2]), напротивъ, категорически отрицаетъ это.

Наши изслѣдованія имѣли цѣлью попытаться выяснить этотъ вопросъ, т. е. можетъ ли въ животномъ организмѣ итти образованіе креатина изъ гликоціанамина.

Количественное креатина мы производили по колориметрическому способу Folin, слѣдуя въ общемъ указаніямъ Riesser [3]) и пользуясь колориметромъ Stanford [4]). Гликоціанаминъ мы получали по способу Nencki и Sieber.

Сперва нами были поставлены опыты автолиза мышцъ кролика безъ прибавленія гликоціанамина и съ прибавленіемъ 1,0 гр. гликоціанамина. Опыты показали, что всегда послѣ автолиза въ порціяхъ съ гликоціанаминомъ креатина было больше, чѣмъ въ порціяхъ безъ него, именно въ первыхъ 0,806 гр.; 0,823; 1,426; 1,090; 1,171; 1,212 гр., во вторыхъ порціяхъ 0,643; 0,619; 0,655; 0,678; 0,574 гр. креатина на 100 гр. мышцъ смотря по продолжительности автолиза. Эти числа говорятъ съ несомнѣнностью за возможность образованія креатина изъ гуанидиноуксусной кислоты при автолизѣ мышцъ кролика и подтверждаютъ данныя Dorner.

Затѣмъ мы продѣлали серію опытовъ со впрыскиваніемъ кроликамъ подъ кожу гликоціанамина и опредѣленіемъ послѣ этого содержанія креатина въ ихъ мышцахъ.

Въ мышцахъ нормальныхъ кроликовъ наблюдается постоянство въ количествѣ креатина. Это установлено опытами Myers и Fine [5]), Riesser и подтверждается и нашими опредѣленіями: мы нашли у 8 контрольныхъ кроликовъ слѣдующія числа для процентнаго содержанія креатина въ мышцахъ: 0,522; 0,528; 0,517; 0,522; 0,545, 0,539; 0,522; 0,526, т. е. въ среднемъ 0,525% креатина. Въ мышцахъ кроликовъ, которымъ вводился подъ кожу глико-

---

[1]) Dorner. Zeitschr. für physiol. Chem. t. **52**, p. 225, 1907.

[2]) Mellanby. Journal of Physiology, t. **36**, p. 447, 1907—8.

[3]) Riesser, Zeitschr. für physiol. Chem., t. **86** p. 415, 1913; Alexandre Palladin et L. Wallenburger, Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de Petrograd, 1914.

[4]) Stanford, Zeitschr. f. physiol. Chem., t. 87, p. 159, 1913.

[5]) Myers et Fine, Journal of biological Chemiatry, t. 14, p. 9, 1912.

ціанаминъ, содержаніе креатина было всегда значительно больше, именно: 0,713; 0,690; 0,684; 0,638; 0,667: 0,649, т. е. содержаніе креатина увеличивалось на 21,5%—35,6% противъ нормы. Гликоціанамина вводилось отъ 3,5 гр. до 4,5 гр. отдѣльными дозами по 0,5 гр. 3 раза въ день. Наши опыты говорятъ съ несомнѣнностью, что гликоціаминъ, впрыснутый кроликамъ подъ кожу, переходитъ. хотя бы частично, въ креатинъ, о чемъ свидѣтельствуетъ увеличеніе содержанія креатииа въ мышцахъ опытныхъ животныхъ.

Для рѣшенія вопроса о томъ, можно ли эти результаты распространять и на другихъ животныхъ, нужны соотвѣтствующіе опыты. Нами были продѣланы пока опыты съ автолизомъ мышцъ рыбъ — налима (Lotta vulgaris), которые показали, что и мышцы налима обладаютъ способностью превращать при автолизѣ гуанидиноуксусную кислоту въ креатинъ, только это превращеніе идетъ значительно медленнѣе, чѣмъ при автолизѣ мышцъ кролика. Такъ напр., въ одномъ опытѣ мы имѣли послѣ автолиза въ порціяхъ безъ гликоціамина 0,445% и 0,429% креатина противъ 0,609% и 0,591% въ порціяхъ съ гликоціанаминомъ, или въ другомъ опытѣ 0,524% и 0,592% противъ 0,727% и 0,720% креатина.

Что же касается нормальнаго содержанія креатина въ мышцахъ налима, то мы получили числа, колебавшіяся въ предѣлахъ отъ 0,512% до 0,541%, т. е. въ общемъ числа близкія къ числамъ содержанія креатина въ мышцахъ кролика.

Кожный лейшманіозъ (восточная язва).

В. Л. Якимовъ и Н. И. Шохоръ.

Экспедиція для изслѣдованія тропическихъ заболѣваній въ русскомъ Туркестанѣ, между прочими работами въ этой странѣ, занималась изслѣдованіями по кожному лейшманіозу (или восточной язвѣ). Работы велись Экспедиціей въ слѣдующихъ пунктахъ: въ Бухарѣ, Самаркандѣ, Асхабадѣ и въ особенности въ Термезѣ (русско-афганская граница).

Экспедиціей было выяснено, что язвы, извѣстныя въ Туркестанѣ подъ именемъ „пендинской“ и „сартовской“ и считаемыя нѣкоторыми врачами за различныя заболѣванія, представляютъ собой одно и то же заболѣваніе, т. к. въ обѣихъ были найдены лейшманіи вида tropica.

Затѣмъ Экспедиція установила, что не всѣ язвы, діагносцируемыя въ Туркестанѣ, какъ „пендинскія“, суть на самомъ дѣлѣ лейшманіозы: вѣрность діагноза по даннымъ Экспедиціи выражается въ 58,1 %, а 40,8 % падаетъ на какія то другія язвы не лейшманіознаго происхожденія. Отсюда ясно, что при постановкѣ діагноза на кожный лейшманіозъ необходимо микроскопическое изслѣдованіе.

Термезъ представляетъ собой очагъ кожнаго лейшманіоза. Изъ 59 офицеровъ болѣло язвой 40 (67,8 %) и не болѣло 19 (32,2 %). Изъ нихъ заболѣли язвой въ Термезѣ 32 (80 %), Асхабадѣ 4 (10 %), въ Самаркандѣ 3 (7,5 %) и въ Закаспійской области 1 (2,5 %). Изъ 32 человѣкъ, заболѣвшихъ въ Термезѣ, выяснилось, что на первомъ году пребыванія въ этой крѣпости заболѣло 14 (43,8 %), на второмъ 11 (34,3 %), на третьемъ 2 (6,4 %), на четвертомъ 1 (3,1 %), на пятомъ 3 (9,3 %) и на седьмомъ 1 (3,1 %). Изъ 36 заболѣвшихъ въ Термезѣ солдатъ заразилось на первомъ году пребыванія въ Термезѣ 29 (80,5 %), на второмъ и на третьемъ по 3 (8,3 %) и на пятомъ 1 (2,8 %).

Относительно времени года, когда произошло зараженіе, нами было выяснено, что въ январѣ изъ 48 больныхъ лично нами наблюдавшихся заболѣло въ іюнѣ 1 (2 %), въ іюлѣ 7 (14,5 %) и въ августѣ 40 (83,3 %). Изъ разспросовъ 28 больныхъ офицеровъ оказалось, что въ іюнѣ заразилось 10 %, въ іюлѣ 45 % и въ августѣ 45 %.

Число язвъ было различное: по 1 язвѣ у 14 человѣкъ, по 2 у 6, по 3 у 2, по 4 у 6, по 5 у 2, по 6 у 1, по 7 у 1, по 8 у 2, по 11 у 2, по 12 у 1, по 13 у 1, по 15 у 1 и по 17 у 1.

Язвы были: у мужчинъ — на голени, кисти руки и выше до локтя, рѣже на лицѣ, шеѣ и груди, былъ одинъ случай, когда были по 3 язвы на penis'ѣ; у женщинъ — на тѣхъ же мѣстахъ и значительно чаще на лицѣ и бедрахъ; у дѣтей — на лбу, щекахъ, на рукахъ и ногахъ.

Продолжительность заболѣванія равняется отъ 2 мѣсяцевъ до 1 года и даже $2^1/_2$ лѣтъ. Наибольшій же % падаетъ на 4 29,4 % и 6 мѣсяцевъ 17,6 %.

Въ периферической крови лейшманіи никогда не наблюдались.

Изъ 38 человѣкъ заболѣваніе было 1 разъ у 30 и повторилось еще одинъ разъ у 8.

Сдѣланнымъ гемагологическимъ изслѣдованіемъ выяснилось, что въ периферической крови процентъ лимфоцитовъ можетъ

повыситься до 43 %, нейтрофильныхъ полинуклеаровъ понизиться до 46 %, имѣется повышеніе эозинофиловъ до 6 %.

Изслѣдованія съ комарами, въ которыхъ можно было предполагать возможныхъ переносчиковъ кожнаго лейшманіоза, по изслѣдованіи нѣсколькихъ сотъ индивидуумовъ не дало никакихъ результатовъ. Точно также не дало положительныхъ результатовъ изслѣдованіе клоповъ какъ изловленныхъ въ постеляхъ какъ здоровыхъ, такъ и больныхъ кожнымъ лейшманіозомъ людей, а равно и изслѣдованіе кишечнаго канала кормленныхъ на язвѣ клоповъ и посадка ихъ на руку одного изъ насъ.

Въ Туркестанѣ имѣется двѣ разновидности Leishmania tropica:

1) большіе паразиты, въ большинствѣ сферическіе и очень рѣдко имѣющіе форму рисовыхъ зеренъ. Протоплазма очень жидкая, слабо красящаяся въ синій цвѣтъ, часто вакуолизированная. Ядро красится въ слабо-красный цвѣтъ, не компактное и состоящее изъ отдѣльныхъ гранулей; форма обыкновенно круглая или овальная. Блефоропластъ красится сильнѣе, форма палочковидная, точковидная или въ видѣ арки; мѣстоположеніе его относительно ядра различное. Величина: наибольшая длина и ширина 5,4 мм. × 3,92 мм.; ядро — 2,74 мм. и блефоропластъ отъ 0,39 мм.

2) малые паразиты, преимущественно въ видѣ рисоваго зерна; рѣже попадаются овальные и круглые. Протоплазма конденсированная, сплошная, сильно красится въ синій цвѣтъ; иногда въ ней встрѣчаются мелкія зерна чернаго цвѣта, похожія на пигментъ малярійныхъ плазмодій. Ядро круглое или овальное, компактное, красящееся въ красный цвѣтъ. Блефоропластъ по большей части палочковидный. Величина (наибольшая) — 3,92 мм × 3,14 мм.

Формъ, похожихъ на Leishmania tropica var. brasiliana мы ни разу не встрѣчали.

Обѣ разновидности туркестанскихъ лейшманій имѣютъ ту особенность, что онѣ находятся въ опредѣленныхъ пунктахъ: въ Бухарѣ, Асхабадѣ и Самаркандѣ, имѣется, главнымъ образомъ, вторая разновидность, въ Термезѣ же доминируетъ первая. Мы даемъ этимъ двумъ разновидностямъ названіе: первый — Leishmania tropica var. major и второй — L. tr. var. minor.

Соскобливъ изъ язвы уха одного больного, мы заразили внутрибрюшинно бѣлую мышь; животное заразилось генерилизованнымъ лейшманіозомъ (лейшманіи на мазкахъ изъ печени и селезенки).

Леченіе производилось присыпкой порошка Methylenblau mediz. (фабрики Höchst-am-Main). Результаты получались хорошіе: нѣкоторыя язвы заживали въ $1^{1}/_{2}$—2 недѣли.

Авторы видѣли одну собаку съ 2 язвами (на шеѣ и спинѣ), въ которыхъ были найдены лейшманіи (величиною до 8 мм.; L. tr. var. canina).

Способъ дѣйствія защитительной реакціи у муравьевъ.

И. Цитовича и А. Смирнова.

Изъ физіологической лабораторіи ПТГР. Женскаго Медицинскаго Института.

Несмотря на большое разнообразіе многочисленныхъ семействъ муравьевъ всѣмъ имъ (кромѣ самцовъ) присущъ особый ядовитый аппаратъ, являющійся самой существенной частью ихъ защитительной реакціи (K. Escherich).

По Forel'ю слѣдуетъ различать 2 типа устройства этого аппарата, причемъ главное отличіе заключается въ выводной его части: у однихъ — имѣется бòльшей или меньшей величины жало (Myrmicidae, Poneridae, Dorylidae и др.), у другихъ (Camponotidae) жала нѣтъ и ядовитая жидкость выбрызгивается изъ довольно широкаго отверстія протока. Соотвѣтственно этимъ двумъ типамъ видоизмѣняется какъ резервуаръ для яда такъ и вырабатывающая его железа. Beyer путемъ сравнительнаго изученія ядовитаго аппарата у различныхъ муравьевъ, пчелъ и осъ установилъ такого рода зависимость, что ядовитая железа тѣмъ бòльшей величины, чѣмъ менѣе развито жало. Наибольшаго развитія она достигаетъ потому у муравьевъ рода Formica, образуя причудливо сложенную извитую трубчатую железу, длина которой въ общей сложности равняется по Forel'ю 20 ctm.

Melander и Brues въ ядовитой жидкости у Camponotidae находили замѣтные слѣды муравьиной кислоты, у другихъ видовъ присутствіе этой послѣдней было непостоянно; вообще, какъ пишетъ Wil. M. Wheeler, относительно химическаго состава муравьинаго яда извѣстно очень мало. Его оглущающее и смертоносное дѣйствіе на насѣкомыхъ нѣкоторые авторы пытались объяснить вліяніемъ муравьиной кислоты, но v. Fürth и другіе подвергаютъ это предположеніе строгой критикѣ.

Наши наблюденія произведены надъ дѣйствіемъ ядовитой жидкости formica rufa не только на нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, но и на лягушку (rana temporaria). На этой послѣдней мы остановились потому, что удобнѣе было слѣдить за постепеннымъ дѣйствіемъ яда. Положенная на муравейникъ лягушка очень скоро обнаруживала вялость рефлексовъ, прекращала дыхательныя движенія и становилась неподвижной; кожа ея мацерировалась, скелетныя мышцы съ поверхности представлялись тусклыми, какъ бы сваренными, окоченѣлыми; сердце, какъ оказывалось на вскрытіи, было неподвижнымъ, переполненнымъ кровью въ фазѣ діастолы; механическое раздраженіе его, однако, всегда давало сокращеніе. Описанная картина явленій повторялась и въ тѣхъ случаяхъ, когда мы смазывали кожу лягушки добытыми изъ муравьевъ выжимками ихъ тѣла, и въ тѣхъ, когда примѣняли смазываніе 10—15% растворами химически чистой муравьиной кислоты.

Записывая дѣятельность сердца Engelmann'овскимъ рычажкомъ мы убѣдились въ томъ, что дѣйствіе муравьинаго яда, всасывающагося черезъ кожу лягушки, вызываетъ сначала замедленіе сердечнаго ритма, а затѣмъ остановку въ фазѣ діастолы, какъ при раздраженіи n. vagi. Этой характерной картины дѣйствія никогда не наступало, если лягушкѣ предварительно разрушали спинной мозгъ; перерѣзка блуждающихъ нервовъ и атропинизація сердца вліяли въ томъ же смыслѣ, хотя съ меньшимъ постоянствомъ. Дѣйствіе яда на сердечный ритмъ не было только простымъ рефлексомъ съ кожи, такъ какъ минеральныя кислоты ничего подобнаго не обнаруживали; изъ органическихъ кислотъ только близкія къ муравьиной кислотѣ уксусная и отчасти пропіоновая оказывали схожую картину дѣйствія. Противъ высказаннаго предположенія о рефлексѣ кожи говорятъ такъ же наши опыты, поставленные на теплокровныхъ животныхъ: вливаніе раствора муравьиной кислоты (0.0035 на kilo вѣса) давало на кимографической кривой кровяного давленія замѣтное замедленіе сердечной дѣятельности, при этомъ эффектъ дѣйствія былъ гораздо рѣзче до перерѣзки блуждающихъ нервовъ.

Вліяніе муравьиной кислоты на нервную систему кромѣ того изслѣдовалось на обезглавленныхъ лягушкахъ, причемъ методомъ Türcká точно опредѣлено рѣзкое паденіе рефлекторной возбудимости послѣ дѣйствія яда.

Что касается непосредственнаго вліянія яда на сердечную мышцу, то опыты съ изолированными по Langendorff'у сердцами показали, что и муравьиная и уксусная кислота въ разведеніи

1 : 30.000 даже 1 : 40.000 вызываютъ постепенное паденіе сердечной дѣятельности почти также, какъ это описано Gasskell'емъ (Journ. of Physiol. 1880—82) для молочной кислоты.

Такимъ образомъ ясно, что въ защитительномъ аппаратѣ изслѣдованныхъ нами муравьевъ муравьиной кислотѣ и ея вліянію на нервную систему принадлежитъ очень существенная, можетъ быть, даже первенствующая роль. Значеніе ядовитыхъ выдѣленій у другихъ родовъ муравьевъ, ихъ акцессорной железы, ядовитой жидкости пчелъ, гусеницъ, крапивы и т. п., способъ дѣйствія этихъ ядовъ, лучше всего рѣшается фармакологическимъ путемъ, первой попыткой котораго является настоящее изслѣдованіе.

О доставкѣ половыхъ продуктовъ морскихъ ежей живыми въ Петроградъ для экспериментально-біологическихъ изслѣдованій.

Сергѣя Чахотина.

Всѣмъ извѣстно, какую роль играютъ яйца морскихъ ежей въ качествѣ матеріала для опытовъ въ экспериментальной біологіи клѣтки — новой и успѣшно развивающейся вѣтви общей біологіи. Классическія работы Делажа, О. Гертвига, Гербста, Дриша, Дж. Леба, Варбурга построены на опытахъ съ этимъ матеріаломъ. Мои собственные опыты съ методомъ микроскопическаго лучеукола посредствомъ ультрафіолетовыхъ лучей убѣдили меня въ необходимости работать съ яйцами морскихъ ежей. Имѣя нынѣ въ Петроградѣ прекрасно оборудованную для этихъ цѣлей лабораторію — физіологическую лабораторію Имп. Академіи Наукъ — мы однако были лишены возможности имѣть этотъ чрезвычайно нѣжный и не поддающійся перевозкѣ на столь далекія разстоянія матеріалъ. Если и удается держать самихъ ежей на мѣстѣ въ акваріяхъ съ продуваніемъ и смѣной воды, то ихъ половые продукты при этомъ все же сильно страдаютъ, такъ что черезъ 1—2 дня уже непригодны. Въ виду этого я рѣшилъ попытаться переслать въ Петроградъ одни лишь половые продукты ихъ, вынутые изъ животныхъ и соотвѣтственно консервированные, такъ какъ извѣстно, что яйца, вынутыя изъ яичниковъ и положенныя просто въ морскую воду гибнутъ черезъ 12—24 часовъ.

Такими консервирующими растворами я избралъ растворы ціанистыхъ солей, которыя какъ извѣстно со времени интересныхъ работъ *Дж. Леба* и *Варбурга* останавливаютъ дыханіе яицъ морскихъ ежей. Чтобы замедлить другіе каталитическіе процессы въ яйцахъ я рѣшилъ комбинировать дѣйствіе ціанистаго натрія съ холодомъ. Для этой цѣли яйца были помѣщены въ $^1/_2$-литровыя бутылки Термосъ, наполненныя растворомъ NaCN въ морской водѣ, охлажденной до 6—7° С.; эти бутылки прекрасно сохраняютъ температуру низкой въ теченіе нѣсколькихъ дней. Сперма была помѣщена въ пробирки съ морской водой, которыя были завернуты въ вату и вложены въ бутылку Термосъ со льдомъ. Ящикъ, въ которомъ бутылки перевозились, былъ выложенъ пробкой и войлокомъ для лучшей термической изоляціи и герметически закрывался. Перевозка въ поѣздѣ Межд. Общ. Спальн. вагон. длилась отъ Виллафранки до Петрограда 3 сутокъ.

Опыты, для постановки которыхъ я былъ командированъ Имп. Академіей Наукъ въ Виллафранку и которые продолжалъ затѣмъ въ Петроградѣ, привели къ слѣдующимъ результатамъ:

1. Сперма въ морской водѣ пригодна для искусственнаго оплодотворенія: при t° въ 15° С. втеченіе 2-хъ дней, при 4° — 5 дней, **при 0° — 20 дней!** (при — 5° гибнетъ).

2. Яйца (Strongyloc. lividus) въ морской водѣ пригодны для оплодотворенія: при t° въ 15° С.: втеченіе 1—2 дней, при 10°: 3 дней, при 6°: 5—6 дней (однако много гибнетъ); при 0°: всѣ гибнутъ.

3. Наилучшая концентрація NaCN для консервировки яицъ въ анабіотическомъ состояніи $\frac{mol}{3000}$, а наилучшая t° этого раствора: 6—7° С.

4. Въ этомъ растворѣ яйца сохраняются годными къ оплодотворенію втеченіе *16—17 дней* (отдѣльныя оплодотворяются еще и на 19—20 день).

5. Оплодотвореніе такихъ яицъ идетъ прекрасно (нормальныя мембраны) и развитіе совершенно нормально достигая стадіи вполнѣ развитого плутеуса, ничѣмъ не отличающагося отъ получаемыхъ у моря. Плутеусы живутъ въ Петроградѣ еще 14—15 дней.

6. Развитіе идетъ и въ искусственной морской водѣ.

7. Техника обработки яицъ по прибытіи такова: яйца помѣщаются въ бутылки съ свѣжимъ растворомъ NaCN въ морской водѣ въ ледникъ при t° въ 5—6° С. Ежедневно пипеткой

вынимается порція яицъ, промывается втеченіе 10—15 секундъ на центрифугѣ 4—5 разъ искусственной морской водой, чтобы удалить NaCN и затѣмъ оплодотворяется спермой изъ пробирокъ изъ Іенскаго стекла, лежащихъ во льду. Послѣ оплодотворенія излишекъ спермы, какъ всегда, отцентрифугируется.

Въ заключеніе приношу искреннюю благодарность содѣйствовавшимъ успѣху моей задачи гг. академикамъ И. П. Павлову и Непремѣнному Секретарю С. Р. Ольденбургу, а также Академіи Наукъ, проф. А. Г. Гурвичу, В. В. Половцовой и дирекціи зоологической станціи въ Виллафранкѣ.

(Изъ физіологической лабораторіи Имп. Академіи Наукъ и русской зоологической станціи въ Виллафранкѣ).

Электропроводность спермы лошади и собаки.

Э. Ѳ. Поярковъ.

(Изъ Физіологическаго Отдѣленія Лабораторіи Ветеринарнаго Управленія М. В. Д.).

Въ одномъ своемъ предыдущемъ сообщеніи я указалъ, что оптимальная концентрація солей въ физіологическомъ растворѣ для сперматозоидовъ лошади и собаки варіируетъ въ зависимости отъ концентраціи гидроксилъ-іоновъ и это обстоятельство дѣлаетъ для насъ особенно интереснымъ опредѣленіе концентраціи гидроксилъ-іоновъ, т. е. дѣйствительной щелочности въ спермѣ лошади и собаки. Опредѣлить эту щелочность обыкновеннымъ титрованіемъ нельзя; Hirokawa, опредѣлявшій щелочность спермы титрованіемъ, нашелъ въ ней слишкомъ большую щелочность, которая моментально убивала бы сперматозоидовъ, если бы она существовала бы въ дѣйствительности.

Опредѣлить дѣйствительную щелочность спермы можно или колориметрическимъ способомъ или электрометрическимъ при помощи концентраціонной водородной цѣпи; для опредѣленія же щелочности спермы этимъ послѣднимъ способомъ необходимо предварительно знать электропроводность спермы. Здѣсь я хочу сообщить результаты нѣсколькихъ такихъ предварительныхъ измѣреніи электропроводности спермы лошади и собаки, сдѣланныхъ мной по методу Кольрауша при температурѣ 18^0 С. Сперма собаки добывалась въ чистомъ видѣ при помощи механическаго раздраженія, сперма лошади — при помощи сухого куска марли, или куска ваты, обернутаго марлей и вводимаго передъ соі-

tus'омъ въ влагалище кобылы. Количество бѣлковъ въ спермѣ пока не опредѣлялось и поэтому найденная электропроводность не можетъ быть исправлена на содержаніе бѣлковъ. Попутно опредѣлялось пониженіе точки замерзанія при помощи прибора Бекмана.

Родъ и кличка животнаго.	Пониженіе точки замерзанія.	Наблюденная электропроводность —к. 10^5	Молекулярная (осмотическая) концентрація спермы.	Молекулярная концентрація раствора NaCl той же электропроводности, что и найденная.
Лошади:				
1) „Попи"	0,54	1068	0,291	0,118
2) „	0,57	1150	0,308	0,127
3) „	0,55	1133	0,297	0,125
4) „	0,57	1108	0,308	0,122
5) „Мальчикъ"	0,57	1204	0,308	0,134
6) „	0,58	1247	0,313	0,139
7) „	0,56	1217	0,303	0,135
Собаки:				
1) „Бобикъ"	—	1459	—	0,164
2) „	0,59	1469	0,319	0,166
3) „	0,58	1415	0,313	0,159
4) „	0,60	1457	0,324	0,164
5) „	0,58	1437	0,313	0,160
6) „	0,59	1437	0,319	0,160
7) „Чудо"	—	1511	—	0,170
8) „	—	1465	—	0,165
9) „Томъ"	0,58	1413	0,313	0,159
10) „Забулдыга"	0,59	1465	0,319	0,165
11) „	0,61	1446	0,329	0,161

Среднее пониженіе точки замерзанія для спермы лошади и собаки то же, что и для сыворотки этихъ животныхъ; такъ, по моимъ наблюденіямъ, среднее пониженіе точки замерзанія для спермы лошади — 0,56, для спермы собаки — 0,59; по Hamburger'у среднее пониженіе точки замерзанія для сыворотки лошади — 0,561, для сыворотки собаки — 0,597. Слѣдовательно, молекулярная осмотическая концентрація какъ спермы, такъ и сыворотки лошади и собаки одна и та же.

Наблюденная мною средняя электропроводность спермы лошади (1161.10-⁵) нѣсколько выше средней наблюденной (неисправленной) электропроводности сыворотки того же животнаго (1019.10-⁵), хотя наиболѣе низкая, наблюдавшаяся мною электропроводность спермы лошади (1068.10-⁵) приближается довольно близко къ наиболѣе высокой электропроводности сыворотки, наблюдавшейся Hamburger'омъ (1046.10-⁵). Слѣдовательно, въ спермѣ и сывороткѣ лошади приблизительно одно и то же содержаніе электролитовъ и неэлектролитовъ.

Найденная мною средняя электропроводность спермы собаки (1452.10-⁵) значительно выше средней электропроводности сыворотки собаки — 1102.10-⁵; сперма собаки, слѣдовательно, должна содержать больше электролитовъ и меньше неэлектролитовъ, чѣмъ сыворотка лошади. Средняя электропроводность спермы лошади соотвѣтствуетъ электропроводности 0,75%-го, и спермы собаки— 0,95%-го раствора NaCl.

Какъ у собаки, такъ и у лошади и электропроводность и точка замерзанія спермы не только варіируютъ отъ индивида къ индивиду, но подвержены колебаніямъ и у одного и того же индивида.

Объ употребленіи оттянутыхъ пипетокъ и стеклянныхъ капиллярныхъ трубокъ при изученіи біологіи сперматозоидовъ.

Э. Ѳ. Пояркова.

(Изъ Физіологическаго Отдѣленія Лабораторіи Ветеринарнаго Управленія М. В. Д.)

Я хочу сообщить здѣсь нѣсколько соображеній относительно техники біологическихъ наблюденій надъ сперматозоидами; мнѣ нѣтъ необходимости указывать, какое большое значеніе для производства работы имѣетъ правильная постановка техники; даже небольшія техническія ошибки могутъ сильно исказить конечные результаты.

При производствѣ біологическихъ наблюденій надъ сперматозоидами обыкновенно поступаютъ такъ: приготовляютъ эмульсію сперматозоидовъ, разныя порціи которой помѣщаютъ въ различныя условія и время отъ времени отъ этихъ порцій берутъ оттянутой пипеткой каплю жидкости, которую и изслѣдуютъ подъ

микроскопомъ. Нѣкоторые пользуются вмѣсто пипетокъ стеклянными капиллярными трубками.

Слѣдующій краснорѣчивый опытъ заставляетъ насъ призадуматься, можно ли употреблять при біологическихъ наблюденіяхъ надъ сперматозоидами пипетки и капилляры.

Возьмемъ одну каплю густой спермы собаки на 1 к. см. физіологическаго раствора хлористаго натра или глюкозы; добавимъ 1—2 $^{1}/_{2}$ $^{0}/_{0}$-наго раствора хлористой платины и черезъ 1—3 минуты возьмемъ при помощи стеклянной палочки или пипетки съ широкимъ діаметромъ одну каплю изъ этой эмульсіи сперматозоидовъ и положивъ ее на предметное стекло, изслѣдуемъ ее всю хорошенько подъ микроскопомъ—мы увидимъ, что всѣ сперматозоиды неподвижны; ни одинъ изъ нихъ не выказываетъ никакихъ признаковъ движенія. Впослѣдствіи оказалось, что это парализующее дѣйствіе хлористой платины зависитъ отъ содержащейся въ ней обыкновенно хлористоводородной кислоты. Втянемъ теперь эту каплю, въ которой всѣ сперматозоиды неподвижны, въ капиллярную трубочку, въ которой мы и будемъ изслѣдовать каплю подъ микроскопомъ; и мы увидимъ, что почти всѣ сперматозоиды быстро оживаютъ и начинаютъ оживленно двигаться. Стеклянные капилляры обладаютъ, очевидно, удивительнымъ свойствомъ воскрешать сперматозоидовъ собаки, убитыхъ хлористой платиной.

Это чудотворное дѣйствіе капилляровъ объясняется очень просто. Въ стеклянныхъ стѣнкахъ пипетокъ и капилляровъ содержится довольно много щелочи и щелочь именно и пробуждаетъ сперматозоидовъ, впавшихъ подъ вліяніемъ хлористой платины въ нѣкоторое анабіотическое состояніе. Это дѣйствіе капилляровъ не ограничивается только однимъ сообщеннымъ случаемъ при дѣйствіи хлористой платины на сперматозоидовъ. Оно сказывается во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда прибавленіе щелочности возбуждаетъ движенія сперматозоидовъ — напр., когда сперматозоиды уже пожили нѣкоторое время и начинаютъ двигаться слабѣе.

Цѣлый рядъ обстоятельствъ доказываетъ, что въ данномъ случаѣ въ капиллярахъ дѣйствуетъ именно щелочь, а ни что иное:

1) въ стѣнкахъ капилляровъ содержится щелочь, присутствіе которой легко доказать, введя въ капилляръ растворъ индикатора:

2) щелочь дѣйствуетъ на сперматозоиды тѣмъ же образомъ и въ тѣхъ же случаяхъ, когда дѣйствуютъ капилляры; въ тѣхъ случаяхъ, когда не дѣйствуетъ щелочь, не дѣйствуютъ и капил-

ляры; 3) сперматозоиды, оглушенные хлористой платиной, начинаютъ оживать въ капиллярѣ съ конца противуположнаго тому, черезъ который была всосана капля — если заполнить капилляръ растворомъ индикатора, то въ немъ цвѣтъ жидкости измѣнится подъ вліяніемъ щелочи сначала то же на концѣ противуположномъ тому, черезъ который капилляръ былъ заполненъ индикаторомъ; 4) капилляры, промытые физіологическимъ растворомъ не дѣйствуютъ или дѣйствуютъ слабѣе; 5) дѣйствіе капилляры тѣмъ энергичнѣе, чѣмъ меньше его діаметръ. Невытертыя и невымытыя покровныя стеклышки дѣйствуютъ такъ же, какъ и капилляры.

Отсюда ясно, что употребленіе при изученіи біологіи сперматозоидовъ капилляровъ и пипетокъ можетъ повести къ ошибочнымъ заключеніямъ; обыкновенно при изученіи біологіи сперматозоидовъ бываетъ важно установить, какъ долго и какъ быстро сперматозоиды двигаются при тѣхъ или иныхъ условіяхъ; и каждый разъ, когда для установленія даннаго обстоятельства берутъ оттянутой пипеткой или капилляромъ каплю изслѣдуемой эмульсіи, то въ эту каплю всякій разъ подмѣшиваютъ неопредѣленное, различное количество щелочи, оказывающее на сперматозоидовъ въ зависимости отъ условій различное дѣйствіе, — и это обстоятельство можетъ совершенно затемнить вопросъ въ тѣхъ случаяхъ, когда разница между дѣйствіемъ различныхъ изучаемыхъ условій на сперматозоиды не велика. Извлеканіе же всей щелочи со стѣнокъ капилляровъ или пипетокъ представляетъ изъ себя довольно кропотливую задачу, требующую неэкономной затраты времени и матеріала. И поэтому вмѣсто того, чтобы брать каплю изслѣдуемой эмульсіи сперматозоидовъ пипетками и капиллярами, содержащими въ своихъ стѣнкахъ біологически весьма значительное количество щелочи, я предлагаю употреблять для этой цѣли стеклянныя палочки, которыми также удобно брать каплю изслѣдуемой жидкости, которыя легко мыть каждый разъ предъ употребленіемъ и со стѣнокъ которыхъ можно удалить всю щелочь кипяченіемъ въ водѣ.

О длительности возбужденія въ нервѣ.

Д. Воронцовъ.

При опредѣленіи продолжительности возбужденія исходятъ изъ того положенія, что токъ дѣйствія есть физическое проявленіе процесса возбужденія. Поэтому, если мы опредѣлимъ продолжительность тока дѣйствія, то этимъ самымъ узнаемъ продолжительность возбужденія. Впервые продолжительность возбужденія въ двигательномъ нервѣ лягушки, путемъ измѣренія продолжительности электроотрицательныхъ измѣненій, была опредѣлена J. Bernstein'омъ. Онъ нашелъ ее равной 0,0005—0,0007 сек. Затѣмъ, Hermann и Boruttau измѣрили ее—первый въ 0,005 сек., второй 0,007 сек. Позднѣе, уже другимъ способомъ, именно путемъ непосредственной регистраціи тока дѣйствія капилярнымъ электрометромъ, Gotch нашелъ продолжительность тока дѣйствія равной 0,005—0,006 сек. Наконецъ въ самое послѣднее время, когда въ физіологическую методику былъ введенъ столь чувствительный и быстрореагирующій приборъ, какъ струнный гальванометръ Einthoven'a, продолжительность тока дѣйствія, судя по кривымъ, зарегистрированнымъ этимъ приборомъ, исчислялась = = 0,007—0,008 сек. (K. Tigerstedt, И. Беритовъ).

Занимаясь изслѣдованіемъ способности струннаго гальванометра регистрировать кратковременные токи, я замѣтилъ, что въ тѣхъ случаяхъ, когда продолжительность регистрируемаго тока менѣе времени отклоненія струны при данныхъ условіяхъ, въ кривой она выражается продолжительностью восходящаго колѣна. Нисходящее же, приблизительно равное по своей продолжительности времени отклоненія струны, протекаетъ уже тогда, когда токъ вполнѣ прекратился. При различной продолжительности токовъ, соотвѣтствующія имъ кривыя отличаются другъ отъ друга высотой и продолжительностью восходящаго колѣна. Чѣмъ короче токъ, тѣмъ ниже кривая и тѣмъ меньше про-

должительность ея восходящаго колѣна [1]). Продолжительность нисходящаго колѣна зависитъ почти всецѣло отъ времени отклоненія струны гальванометра.

Что касается кривой тока дѣйствія нерва, то оказывается, что въ ней точно также нисходящее колѣно зависитъ всецѣло отъ времени отклоненія струны. Чѣмъ больше это время, тѣмъ больше продолжительность нисходящаго колѣна кривой тока дѣйствія. Въ тѣхъ условіяхъ, когда мы должны ожидать измѣненія продолжительности возбужденія въ нервѣ, измѣняется какъ разъ восходящее колѣно кривой тока дѣйствія, какъ я въ этомъ убѣдился при изученіи токовъ дѣйствія въ коканиизированной и перераздраженной точкахъ нерва [2]). Нисходящее колѣно почти никакихъ измѣненій не обнаруживаетъ а все время по своей продолжительности остается равнымъ времени отклоненія струны.

Поэтому естественно принять, что продолжительность нервнаго тока дѣйствія выражается восходящимъ колѣномъ его кривой, зарегистрированной струннымъ гальванометромъ. При нормальныхъ условіяхъ восходящее колѣно кривой тока дѣйствія сѣдалищнаго нерва лягушки около 0,002 сек. Такъ какъ токъ дѣйствія является выраженіемъ процесса возбужденія, то ясно, что продолжительность этого послѣдняго въ каждой точкѣ сѣдалищнаго нерва лягушки = 0,002 сек. Къ этимъ же результатамъ приводитъ и изученіе ритмики нерва. Предѣльный ритмъ возбужденій, который можетъ воспроизвести двигательный нервъ, около 500 въ сек. (Введенскій, Boruttau, Беритовъ). Т. е. только черезъ 0,002 сек. послѣ начала одного возбужденія нервъ можетъ дать другое, которое, конечно, можетъ имѣть мѣсто только по прекращеніи перваго. Слѣдовательно и этимъ путемъ продолжительность возбужденія опредѣляется равной 0,002 сек.

---

[1]) Болѣе подробное описаніе зависимости кривой отъ продолжительности тока, а также отъ условій натяженія струны, матеріала, изъ котораго она сдѣлана и т. д. см. Д. Воронцовъ: „О способности струннаго гальванометра регистрировать быстропротекающіе токи“ Русскій Врачъ 1915 г.

[2]) См. труды физіологич. лабораторіи Петроградск. Универ. 1913 г.

Къ вопросу о внутриклѣточномъ пищевареніи.

О движеніи пищеварительныхъ вакуолей.

С. И. Метальникова.

(СПБ. Біологическая Лабораторія Лесгафта).

При внутриклѣточномъ пищевареніи, какъ извѣстно, живая клѣтка заглатываетъ различныя питательныя вещества и перевариваетъ ихъ внутри особыхъ микроскопическихъ полостей, которыя называются питательными вакуольками. Эти вакуольки образуются на концѣ глотки, и затѣмъ циркулируютъ въ прототоплазмѣ въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени.

Какъ мною уже было показано въ предшествующей работѣ [1]), эта циркуляція вакуолекъ зависитъ въ значительной степени отъ содержимаго вакуолекъ. Вакуольки наполненныя питательными веществами, бактеріями, крупинками куринаго бѣлка или желтка циркулируютъ въ 2—4 раза дольше вакуолекъ, которыя наполнены не питательными веществами, напр., карминомъ сепіей или алюминіемъ.

Ниже помѣщена сравнительная таблица кормленія инфузорій различными питательными и непитательными веществами. Время циркуляціи вакуольки опредѣлялось слѣдующимъ образомъ: инфузоріи помѣщаются въ часовое стекло съ эмульсіей изучаемаго вещества. Черезъ 3—5 минутъ, когда образуется одна или двѣ вакуольки, нѣсколько инфузорій пересаживаются въ висячую каплю чистаго сѣннаго настоя. Такимъ образомъ дальнѣйшаго образованія вакуолекъ не происходитъ и можно наблюдать за циркуляціей образовавшихся вакуолей отъ начала кормленія до конца т. е. до момента ихъ удаленія изъ тѣла инфузоріи. При этомъ,

---

[1]) С. Метальниковъ. Къ физіологіи внутриклѣточнаго пищеваренія. Изв. СПБ. Біол. Лабор. Т. XI 1911.

конечно, можно легко прослѣдить не только весь путь движенія вакуолей, но также и опредѣлить и время въ теченіе котораго этотъ путь совершается.

Таблица I.

Время, въ теченіи котораго происходитъ циркуляція различныхъ веществъ въ тѣлѣ инфузоріи.

	Культура А.	Культура В.
Желтокъ	2 ч. 11 м.	2 ч. 20 м.
„	2 „ 23 „	3 „
Бѣлокъ	2 „ 50 „	3 „ 5 „
„	2 „ 45 „	3 „ 20 „
Молоко	1 „ 38 „	2 „ 58 „
„	1 „ 47 „	3 „ 10 „
Бактеріи (Bac. Colli) . .	3 „	4 „ 2 „
„ „ „ . .	2 „ 36 „	4 „ 4 „
Алюминій	„ 45 „	„ 27 „
„	„ 38 „	„ 18 „
Карминъ	„ 57 „	„ 46 „
„	„ 56 „	„ 50 „
Сѣра	„ 16 „	„ 22 „
„	„ 23 „	„ 13 „
Сепія	1 „ 10 „	1 „ 20 „
„	1 „ 58 „	1 „ 8 „

Эти опыты повторялись мною и М. А. Галаджіевымъ много разъ и постоянно съ одинаковыми результатами. Такимъ образомъ они съ несомнѣнностью показываютъ, что движеніе вакуолекъ какимъ то способомъ регулируется клѣткой и регулируется притомъ вполнѣ цѣлесообразно.

Вещества полезныя и хорошо переваримыя какъ бѣлокъ и бактеріи остаются въ тѣлѣ инфузоріи въ теченіе нѣсколькихъ часовъ до полнаго ихъ переваренія, вещества же безполезныя остаются всего 50, 40 и даже меньше минутъ. Представляетъ интересъ и то, что такія краски, какъ карминъ и сепія, которыя содержатъ, по всѣмъ вѣроятностямъ, бѣлковыя соединенія, остаются въ тѣлѣ инфузоріи 60 и болѣе минутъ, между тѣмъ какъ вещества совершенно непереваримыя, какъ алюминій, сѣра, стекло остаются всего 30, 20 и даже 15 минутъ.

Это явленіе можно было бы сравнить съ поносомъ высшихъ животныхъ, у которыхъ, какъ извѣстно, введеніе въ кишечникъ

неперевармыхъ или вредныхъ веществъ вызываетъ усиленную перистальтику кишекъ и болѣе быстрое выведенiе изъ кишечнаго тракта безполезнаго или даже вреднаго вещества. Та же цѣль у одноклѣточныхъ животныхъ достигается болѣе быстрымъ движенiемъ питательной вакуольки и скорѣйшимъ удаленiемъ ея изъ протоплазмы.

Если движенiе питательныхъ вакуолекъ въ клѣткѣ вызывается движенiемъ протоплазмы, то спрашивается, какимъ способомъ достигается эта регуляцiя движенiя питательныхъ вакуолекъ. Почему въ однихъ случаяхъ онѣ движутся быстрѣе, въ другихъ медленнѣе? Почему одни вакуольки проходятъ весь путь отъ глотки до отверстiя, черезъ которое вакуольки выбрасываются, въ нѣсколько часовъ, другiя вакуольки тотъ же путь проходятъ въ 15—20 минутъ?

Для выясненiя этихъ вопросовъ нами былъ поставленъ цѣлый рядъ опытовъ.

Прежде всего нужно было выяснить, какъ происходитъ движенiе вакуолекъ. Движутся ли вакуольки въ протоплазмѣ по одному и тому же пути, или путь можетъ быть различенъ въ зависимости отъ вещества, которыми наполнены вакуольки? Путь, который проходятъ питательныя вакуольки въ тѣлѣ Paramaecium былъ подробно описанъ въ работѣ Nierenstein'a [1]), а затѣмъ мною.

Путь этотъ изображенъ на рисункѣ 1. Оторвавшаяся отъ глотки питательная вакуолька сначала опускается внизъ, затѣмъ начинаетъ подниматься наверхъ. Не доходя ядра, которое находится у Paramaecium, какъ извѣстно, по серединѣ тѣла, вакуолька снова опускается книзу. Такимъ образомъ вакуолька описываетъ сначала малый кругъ, который находится въ подъядерной области Надо сказать при этомъ, что путь, которымъ двигается вакуолька не всегда представляетъ правильный кругъ какъ это изображено на рисункѣ. Во многихъ случаяхъ вакуолька двигается просто по прямой линiи снизу вверхъ и сверху внизъ. Движенiе происходитъ неравномѣрно: то вакуолька передвигается быстро, то медленно, то совсѣмъ останавливается. Оставшись нѣкоторое время въ подъядерной области, вакуолька начинаетъ подниматься вверхъ, проходитъ мимо ядра въ надъядерную область и достигаетъ передняго конца инфузорiи, затѣмъ она снова начинаетъ опускатся внизъ, снова проходитъ мимо ядра только съ другой сто-

---

[1]) Nierenstein. E. Beiträge zur Ernährung-physiologie der Protisten. Z. f. allg. Physial. Bd. 5.

роны, приближается къ порошицѣ и выбрасывается вонъ изъ инфузоріи.

Вотъ путь, который проходитъ обычно вакуолька въ тѣхъ случаяхъ когда она наполнена какимъ либо питательнымъ веществомъ: крупинками бѣлка, желтка или бактеріями. При этомъ надо указать что одна и та же вакуолька совершаетъ иногда этотъ путь вокругъ ядра не одинъ разъ, а два и три раза.

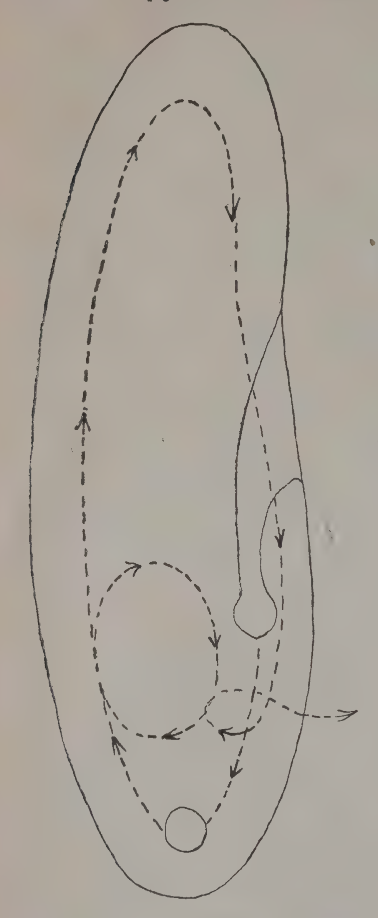


Рис. 1. Путь по которому двигаются питатетельныя вокуольки у парамеціи.

Интересно, что движеніе вакуолекъ въ тѣлѣ инфузоріи, ихъ остановки въ опредѣленныхъ мѣстахъ и время пребыванія въ тѣлѣ инфузоріи отъ начала образованія до момента выбрасыванія не представляетъ величинъ постоянныхъ.

Каждая вакуолька имѣетъ какъ бы свою индивидуальность.

Однѣ вакуольки двигаются быстрѣе, другія медленнѣе, однѣ останавливаются въ различныхъ мѣстахъ на болѣе или менѣе продолжительное время, однѣ продѣлываютъ весь путь въ 20—30 мин., другія остаются въ тѣлѣ инфузоріи въ теченіе 3—4 часовъ.

Движеніе питательныхъ вакуолекъ наполненныхъ питательнымъ веществомъ.

Опытъ 1. Нѣсколько инфузорій Paramaecium были накормлены въ 10 ч. 30 мин. куринымъ желткомъ. Черезъ 5 мин. когда образовалось 3 вакуольки инфузоріи были пересажены въ чистый настой сѣна. Движеніе вакуолекъ наблюдалось подъ микроскопомъ и зарисовывалось на бумагѣ (см. Табл. I. рис. 1).

Въ	11	час.	30	мин.,	начало кормленія.	
„	11	„	35	„	образовалось	3 вакуольки.
„	2	„	22	„	выбросилось	1 вакуолька.
„	2	„	27	„	„	2 вакуольки.
„	2	„	40	„	„	3 „

Такіе же опыты были поставлены и съ другими питательными веществами.

Опытъ 2. Нѣсколько инфузорій были накормлены бактеріями Sarcina.

Въ 4 ч. начало кормленія. Черезъ 5 мин., когда образовалось нѣсколько вакуолекъ, инфузоріи были пересажены въ чистый настой сѣна.

Въ 4 час.		мин.,	начало кормленія.
„ 4 „	5	„	образовалось 2 вакуоли.
„ 6 „	50	„	выброшена 1 вакуолька.
„ 7 „	5	„	„ 2 вакуоли.

Такимъ образомъ вакуольки циркулировали около 3 часовъ. Путь, по которому двигались вакуоли, приблизительно тотъ же какъ и при кормленіи желткомъ.

Опытъ 3. Нѣсколько инфузорій накормлены въ 12 ч. 56 м. бактеріями.

Въ 12 час.	56	мин.,	начало кормленія.
„ 1 „	—	„	образовалось 2 вакуольки.
„ 3 „	2	„	выброшена 1 вакуоля.
„ 3 „	30	„	„ 2 вакуоли.

Такимъ образомъ одна вакуоля циркулировала 2 ч. 6 м., другая — 2 ч. 32 м.

Движеніе вакуолекъ происходило приблизительно по тому же пути, по которому двигались вакуольки съ желткомъ т. е. они описывали и малый подъядерный кругъ и большой кругъ.

Движеніе вакуолекъ наполненныхъ непитательными веществами.

Опытъ 4. Нѣсколько инфузорій были накормлены акварельной краской Bleu de Prusse.

Черезъ 5 минутъ, когда образовалось нѣсколько вакуолей, инфузоріи были отсажены въ чистый настой сѣна. Надо сказать, что при кормленіи нѣкоторыми акварельными красками, образуются огромныя вакуоли, которыя въ нѣсколько разъ превышаютъ обыкновенныя, нормальныя вакуольки. Но такія вакуольки не поднимаются наверхъ въ надъядерную область, а остаются все время въ задней части клѣтки и затѣмъ вскорѣ выбрасываются вонъ. Иногда выбрасываніе происходитъ частями. Сначала выбрасывается одна половина вакуоли, а затѣмъ другая половина. (См. Табл. I. рис. 2). Въ такомъ же родѣ я произвелъ опыты и съ

другими акварельными красками. Нѣкоторыя краски, напримѣръ зеленая, всегда очень ядовиты. Инфузоріи заглатываютъ ихъ, образуютъ вакуоли, но затѣмъ довольно быстро погибаютъ. Другія же краски (сепія, тушь и др.), совсѣмъ не ядовиты и отлично циркулируютъ въ тѣлѣ инфузоріи, при этомъ они остаются въ тѣлѣ инфузорій очень короткое время такъ же, какъ и Bleu de Prusse.

Опытъ 5. Нѣсколько инфузорій было накормлено акварельной сепіей. Черезъ 3 мин. послѣ образованія 1 вакуоли инфузорія была отсажена въ чистый настой сѣна (см. Табл. I. рис. 3).

11 ч. 50 м. — начало кормленія.
11 „ 53 „ — образованіе одной вакуоли.
12 „ 7 „ — удаленіе вакуоли (черезъ 17 мин. послѣ начала кормленія).

Какъ показываетъ рисунокъ 4, питательная вакуолька совсѣмъ не поднималась въ переднюю часть клѣтки и очень быстро была выброшена вонъ.

И такъ, на основаніи этихъ наблюденій можно было бы придти къ заключенію, что вакуольки съ красками не поднимаются въ надъядерную часть клѣтки. И этимъ обстоятельствомъ слѣдуетъ объяснить тотъ фактъ, что вакуольки такъ быстро выбрасываются изъ тѣла инфузоріи. Но это заключеніе не совсѣмъ правильно.

При кормленіи инфузоріи другими красками и непитательными веществами, вакуольки отлично циркулируютъ вокругъ ядра и поднимаются въ надъядерную часть клѣтки такъ же, какъ это мы наблюдали при кормленіи желткомъ и бактеріями.

Опытъ 6. Нѣсколько инфузорій были накормлены эмульсіей алюминія. Послѣ образованія 2, 3 вакуолей, инфузоріи были отсажены въ чистый настой сѣна (см. Табл. II. рис. 4).

12 ч. 25 м.	— начало кормленія.				
12 „ 30 „	— образовались 4 вакуоли.				
12 „ 54 „	— Выбросилась	1	вак.	(черезъ	29 мин.).
1 „ — „	— Выбросились	2	„	„	35 „
1 „ 3 „	— „	3	„	„	38 „
1 „ 7 „	— „	4	„	„	42 „

Изъ этого опыта видно, что алюминіевыя вакуольки циркулируютъ въ тѣлѣ инфузоріи совершенно такъ же, какъ и вакуольки съ питательными веществами, т. е. они совершаютъ тотъ же длинный путь вокругъ ядра.

Въ другихъ опытахъ, которыхъ я не привожу здѣсь, алюминіевыя вакуольки циркулировали еще быстрѣе и выбрасывались изъ тѣла инфузоріи черезъ 15, 20, 25 минутъ. Такая же циркуляція наблюдалась и при кормленіи инфузоріи карминомъ, тушью, углемъ и друг. непитательными веществами.

При кормленіи карминомъ и тушью, вакуольки циркулировали дольше, чѣмъ при кормленіи алюминіемъ, но все же выбрасывались значительно скорѣе, чѣмъ вакуольки, наполненныя желткомъ или бактеріями.

Особенно интересны въ этомъ отношеніи опыты съ кормленіемъ парамецій простымъ крахмаломъ и крахмаломъ, окрашеннымъ іодомъ.

Простой крахмалъ, охотно поѣдается инфузоріями и крахмальныя вакуольки циркулируютъ въ тѣлѣ инфузорій около 2-хъ часовъ. Крахмалъ же окрашенный іодомъ выбрасывается вонъ черезъ 15—25 минутъ.

Такимъ образомъ изъ этихъ опытовъ съ несомнѣнностью слѣдуетъ, что инфузоріи въ тѣхъ случаяхъ, когда вещество проглочено и находится въ вакуолькѣ, отличаютъ полезное вещество отъ безполезнаго или вреднаго.

Въ то время, какъ первыя остаются часами, и циркулируютъ очень долго въ тѣлѣ инфузоріи, вторыя выбрасываются очень быстро вонъ изъ тѣла.

Если вакуольки циркулируютъ долго, то, какъ мы видѣли выше, онѣ описываютъ длинный путь вокругъ ядра одинъ или нѣсколько разъ. Кромѣ того, такія вакуольки подолгу останавливаются въ различныхъ частяхъ тѣла инфузоріи.

Вакуольки же, наполненныя красками или вообще непитательными веществами очень часто совсѣмъ не циркулируютъ вокругъ ядра, а выбрасываются вскорѣ послѣ образованія.

Тѣ же вакуольки, которыя циркулируютъ (вакуольки изъ алюминія, кармина и др.) обыкновенно двигаются значительно быстрѣе, чѣмъ вакуольки, наполненныя питательными веществами. Такимъ образомъ, если это наблюденіе правильно, то скорость движенія вакуолекъ зависитъ до нѣкоторой степени отъ содержимаго вакуольки. Вакуольки съ питательными веществами передвигаются медленнѣе, чѣмъ вакуольки съ непитательными веществами.

Особенно убѣдительны въ этомъ отношеніи опыты съ кормленіемъ инфузорій различными веществами, причемъ опытъ ставится такъ, что у инфузоріи одновременно образуются вакуольки изъ питательныхъ и непитательныхъ веществъ.

Движенiе вакуолекъ съ различными веществами.

Опытъ 7. Въ 3 ч. 5 мин. нѣсколько инфузорiй были накормлены бѣлкомъ окрашеннымъ Congorot. Черезъ 5 мин., когда образовались двѣ вакуольки (см. Табл. II. рис. 5) инфузорiи были пересажены сначала въ чистый настой сѣна, а затѣмъ въ эмульсiю съ алюминiемъ. Въ 3 ч. 15 мин., когда образовались двѣ алюминiевыя вакуольки, инфузорiи были снова перенесены въ каплю чистаго сѣнного настоя. Затѣмъ было приступлено къ наблюденiю подъ микроскопомъ, причемъ положенiе тѣхъ и другихъ вакуолекъ зарисовывалось приблизительно каждые 5 минутъ.

На рис. 6 показано перемѣщенiе бѣлковыхъ и алюминiевыхъ вакуолекъ.

Въ 3 ч. 15 мин. всѣ вакуольки находятся въ нижней части тѣла инфузорiи, причемъ бѣлковыя вакуольки, которыя были образованы раньше, находятся впереди. Въ 3 ч. 25 мин. всѣ вакуольки передвинулись на середину инфузорiи, приблизительно на уровень ядра.

При этомъ алюминiевыя вакуольки начинаютъ постепенно обгонять бѣлковыя. Въ 3 ч. 25 мин. алюминiевая вакуолька перегнали уже одну изъ бѣлковыхъ. Наблюдая подъ микроскопомъ самый моментъ обгонянiя, я не разъ видѣлъ, какъ алюминiевая вакуолька приближается настолько близко къ бѣлковой, что обѣ вакуольки совершенно прикасаются. Затѣмъ еще моментъ и алюминiевая вакуолька быстро передвигается впередъ и обгоняетъ бѣлковую. Въ 4 ч. была выброшена первая алюминiевая вакуолька, т. е. черезъ 50 мин. послѣ начала кормленiя. Въ 4 ч. 3 мин. были выброшены вторая алюминiевая вакуолька, т. е. черезъ 53 мин.

Бѣлковыя вакуольки оставались внутри инфузорiи въ теченiе очень продолжительнаго времени. Первая вакуолька была выброшена въ 5 ч. 25 м., т. е. черезъ 2 ч. 30 мин. послѣ начала кормленiя, а вторая вакуолька была удалена только черезъ 3 часа.

Подобные опыты были повторены мною, а также М. А. Галадрiевымъ много разъ и съ различными веществами.

Опытъ 8. Въ 4 ч. 10 мин. инфузорiи были накормлены эмульсiей бациллъ сарцинъ съ примѣсью congorot. Когда образовались двѣ вакуольки, инфузорiи были пересажены въ чистый настой сѣна. Въ 4 ч. 40 м. инфузорiи были накормлены алюминiемъ.

4 ч. 10 м. — инфузорiи были накормлены бациллами, образовалась 2 вакуоли.

4 ч. 40 м. — накормлены алюминіемъ, причемъ образовалось 3 вакуоли.

6 ч. — Выброшена 1 алюмин. вак. (черезъ 1 ч. 20 м.).
6 ч. 10 м. — Выброшена 2 алюм. в. „ 1 „ 30 „
6 „ 22 „ — „ 3 „ „ „ 1 „ 42 „
6 „ 54 „ — „ 1 вак. съ бацилл. (черезъ 2 ч. 44 м.).
7 „ 35 „ — „ 2 „ „ „ „ 3 „ 25 „

Опытъ 9. Въ 10 ч. 50 м. инфузоріи были накормлены дрожжами черезъ 5 мин., образовались 3 вакуольки.

Въ 11 ч. инфузоріи были пересажены въ Bleu de Prusse, гдѣ образовалось еще 4 вакуоли.

Въ 11 ч. 23 м. была выброшена первая вакуоль съ Bleu de Prusse (черезъ 23 мин.).

Въ 11 ч. 24 м. была выбрашена вторая вакуоль съ Bleu de Prusse (черезъ 24 мин.).

Въ 11 ч. 28 м. была выброшена третья вакуоль съ Bleu de Prusse (черезъ 28 м.).

Въ 11 ч. 33 м. была выброшена четвертая вакуоль съ Bleu de Prusse (черезъ 33 мин.).

Въ 12 ч. 13 мин. была выброшена 1 вакуоль съ дрожжами (черезъ 1 ч. 23 мин.).

Въ 12 ч. 17 м. была выброшена вторая вакуоль съ дрожжами (черезъ 1 ч. 27 мин.).

Въ 12 ч. 24 м. была выброшена послѣдняя вакуоль съ дрожжами (черезъ 1 ч. 34 м.).

Изъ четырехъ вакуолей съ Bleu de Prusse три вакуальки не циркулировали вокругъ ядра и оставались все время въ нижней части клѣтки. Четвертая же вакуоль двигалась вслѣдъ за дрожжевыми вакуолями и перегнала ихъ такъ же, какъ это дѣлали алюминіевыя вакуольки.

Итакъ всѣ эти опыты показываютъ, что движеніе вакуольки и путь, который они проходятъ внутри клѣтки, зависитъ отъ содержимаго клѣтки.

Эти наблюденія создаютъ чрезвычайныя трудности для пониманія механизма движенія питательныхъ вакуолекъ.

По прежнимъ воззрѣніямъ, это движеніе объяснялось тѣмъ, что вакуольки передвигаются вмѣстѣ съ токомъ протоплазмы.

Какъ объяснить съ этой точки зрѣнія это движеніе теперь, когда извѣстно, что вакуольки могутъ двигаться съ различной скоростью, могутъ перегонять другъ друга, могутъ останавливаться, несмотря на то, что другія сосѣднія двигаются, могутъ

совершать тотъ же путь одинъ или нѣсколько разъ и что все это представляетъ не случайное явленіе, а закономѣрно зависитъ отъ состава заглоченнаго вещества?

Можно было бы предположить, что движеніе протоплазмы въ клѣткѣ складывается изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ токовъ, которые двигаются съ различной скоростью. Все зависитъ оттого, въ какой изъ этихъ токовъ попадетъ питательная вакуолька. Если она попадетъ въ болѣе быстро движущійся токъ, она пройдетъ весь путь въ теченіе болѣе короткаго времени.

Для выясненія этихъ вопросовъ необходимо было бы прежде всего опредѣлить, какъ движется протоплазма въ тѣлѣ инфузоріи и существуютъ ли различные токи, двигающіеся съ различными скоростями.

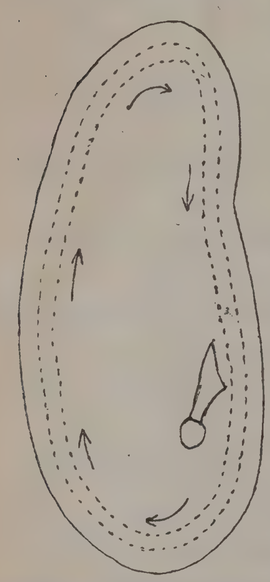
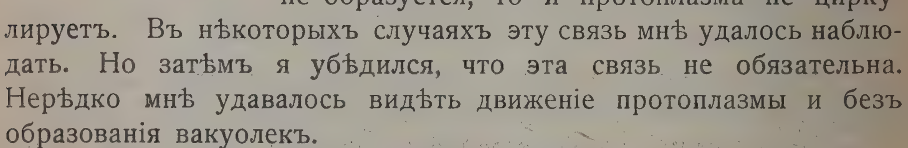


Рис. 2. Движеніе протоплазмы въ тѣлѣ инфузоріи, когда ротовое отверстіе справо.

Изученіе движенія протоплазмы представляетъ большія трудности, такъ какъ инфузоріи постоянно мѣняютъ свое положеніе и вращаются около своей оси.

Лучше всего удается наблюденіе въ тѣхъ случаяхъ, когда къ жидкости, въ которой изслѣдуются инфузоріи, прибавляется небольшое количество волоконъ ваты, среди которыхъ инфузоріи застреваютъ.

Движеніе протоплазмы у парамеціи происходитъ неравномѣрно. Иногда въ теченіе минутъ нельзя замѣтить никакого движенія. Затѣмъ протоплазма вдругъ начинаетъ передвигаться. Мнѣ казалось иногда, что движеніе протоплазмы тѣсно связано съ образованіемъ новыхъ вакуолекъ на концѣ глотки. Если вакуольки образуются, то движеніе протоплазмы происходитъ, если же вакуолекъ не образуется, то и протоплазма не циркулируетъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ эту связь мнѣ удалось наблюдать. Но затѣмъ я убѣдился, что эта связь не обязательна. Нерѣдко мнѣ удавалось видѣть движеніе протоплазмы и безъ образованія вакуолекъ.

Путь, по которому движется токъ протоплазмы, всегда одинъ и тотъ-же. Если инфузорія лежитъ такимъ образомъ, что ея ротовое отверстіе находится направо, то движеніе протоплазмы происходитъ по направленію часовой стрѣлки (см. рис. 2). Если же инфузорія перевернулась и ея ротовое отверстіе приходится слѣва,

то движенiе протоплазмы представляется идущимъ въ обратномъ направленiи (см. рис. 3). Пространство, по которому движется протоплазма, очень ограничено.

Протоплазма движется довольно тонкой струей вдоль стѣнокъ клѣтки. Внутреннiя части клѣтки совсѣмъ не участвуютъ въ этомъ движенiи. Здѣсь находятся неподвижныя структуры или постоянные органы клѣтки, которыя фиксированы въ опредѣленныхъ частяхъ клѣтки. Къ числу такихъ постоянныхъ органовъ нужно отнести макро- и микронуклеусъ, а также сократительныя вакуольки съ ихъ каналами.

Всѣ эти органы занимаютъ постоянное положенiе въ клѣткѣ, несмотря на то, что они находятся въ полужидкой протоплазматической массѣ. Вотъ почему мы должны признать a priori существованiе какого-то внутренняго, поддерживающаго скелета, благодаря которому эти органы сохраняютъ постоянное положенiе.

Если это такъ, то мѣсто для движенiя полужидкой протоплазматической массы должно быть ограничено. И дѣйствительно, какъ мы видѣли выше, протоплазма движется только у самаго края клѣтки, не касаясь внутреннихъ частей клѣтки. Отдѣльныхъ токовъ, двигающихся съ различными скоростями, мнѣ никогда не удавалось обнаружить.

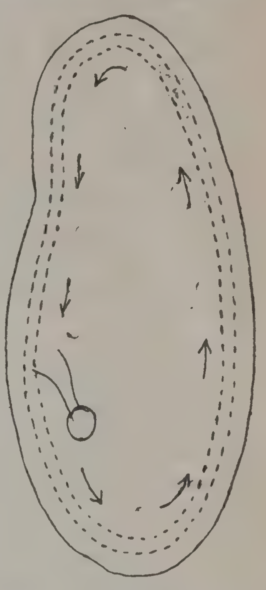


Рис. 3. Движенiе протоплазмы въ тѣлѣ инфузорiи, когда ротовое отверстiе слѣва.

Теперь необходимо было выяснить, двигаются ли питательныя вакуольки вмѣстѣ съ протоплазмой или они могутъ двигаться независимо.

Непосредственное наблюденiе показываетъ, что вакуольки передвигаются вмѣстѣ съ протоплазмой, какъ бы увлекаемые ею, но рядомъ съ этимъ есть несомнѣнно какой-то другой механизмъ, который влiяетъ на движенiе вакуолей. Нерѣдко можно наблюдать, какъ вакуолька, передвигаясь вмѣстѣ съ протоплазмой, вдругъ выталкивается изъ этого тока и остается неподвижной, между тѣмъ, какъ токъ продолжаетъ двигаться мимо ея. Черезъ нѣкоторый промежутокъ времени, вакуолька снова попадаетъ въ движущiйся потокъ и переносится на нѣкоторое разстоянiе. Благодаря этимъ временнымъ остановкамъ однѣ вакуольки могутъ двигаться быстрѣе другихъ и даже обгонятъ ихъ, какъ я уже указывалъ выше.

Самое удивительное однако то, что эти передвиженія вакуолекъ, ихъ временныя остановки и затѣмъ новыя передвиженія, не представляютъ случайное явленіе, а строго и цѣлесообразно регулируются самой клѣткой.

Мы видѣли, что вакуольки съ веществами безполезными и вредными передвигаются быстрѣе и скорѣе удаляются изъ клѣтки, между тѣмъ, какъ вещества полезныя остаются и циркулируютъ въ клѣткѣ цѣлыми часами.

Какъ же происходитъ эта регуляція? Какимъ способомъ, при помощи какого механизма клѣтка выталкиваетъ и вталкиваетъ питательныя вакуольки въ токъ движущійся протоплазмы, какимъ способомъ она управляетъ движеніемъ этихъ вакуолекъ? Къ сожалѣнію мы не можемъ отвѣтить на эти вопросы. И не можемъ прежде всего потому, что намъ до сихъ поръ еще неизвѣстна сама внутренняя структура живой клѣтки, неизвѣстны поддерживающіе органы и тѣ механизмы, при помощи которыхъ, напримѣръ, приводятся въ движеніе сократительныя вакуольки и движется сама протоплазма.

Вліяніе внѣшнихъ условій на движеніе питательныхъ вакуолей.

Изучая движеніе питательныхъ вакуолей у различныхъ инфузорій насъ нерѣдко поражала та разница во времени циркуляціи вакуолей у различныхъ культуръ парамецій. Между тѣмъ какъ у культуры A карминныя вакуольки циркулируютъ 50—60 минутъ, у культуры B тѣ же карминныя вакуольки циркулируютъ въ среднемъ гораздо дольше.

Ужъ эти наблюденія показываютъ, что движенія вакуолекъ въ тѣлѣ инфузоріи зависятъ не только отъ содержимаго вакуольки, но также, повидимому, еще отъ какихъ-то условій.

Прежде всего можно было бы a priori предположить, что на движеніе вакуолекъ должны оказывать вліяніе также внѣшнія условія т. е. температура, химическій составъ данной среды и пр. Это предположеніе вполнѣ подтвердилось дальнѣйшими опытами.

Первые опыты въ этомъ направленіи были сдѣланы М. А. Галаджіевымъ[1]), а затѣмъ такіе же опыты ставились и мной.

Какъ и слѣдовало предполагать, очень сильное вліяніе на циркуляцію вакуолекъ оказываетъ температура. При низкихъ температурахъ (ниже 12° Ц.) образованіе новыхъ вакуолей и ихъ циркуляція въ тѣлѣ инфузорій происходитъ крайне медленно.

---

[1]) М. А. Галаджіевъ. Къ вопросу о питаніи инфузорій. Изв. Біол. Лаборат. Т. 12.

При комнатной температурѣ (18°—19° Ц.) образованіе и циркуляція вакуольки идетъ значительно быстрѣе. При 30° Ц. эта скорость еще увеличивается. Ниже помѣщена таблица, въ которой приведены скорости циркуляцій питательныхъ вакуолей у парамецій при различныхъ температурахъ.

	Культура A.		Культура B.		Культура C.	
	при 30° Ц.	при 18° Ц.	при 30° Ц.	при 18° Ц.	при 30° Ц.	при 18° Ц.
Карминъ .	38 мин.	54 мин.	1 ч. 5 м.	1 ч. 20 м.	40 мин.	1 ч. 10 м.
Суданъ . .	20 мин.	26 мин.	26 мин.	38 мин.	18 мин.	26 мин.
Желтокъ . .	4 ч. 42 м.	4 ч. 20 м.	2 ч. 5 м.	2 ч. 15 м.	2 ч. 34 м.	3 ч. 6 м.
Бактеріи . .	1 ч. 59 м.	2 ч. 2 м.	2 ч. 18 м.	2 ч. 29 м.	2 ч. 2 м.	2 ч.

На таблицѣ показаны только среднія цифры выведенныя изъ многочисленныхъ наблюденій.

Эти цифры показываютъ, что скорость циркуляціи вакуолекъ при 30° значительно увеличивается только въ томъ случаѣ, если вакуольки содержатъ негодныя для питанія вещества, какъ то карминъ или суданъ. При кормленіи же инфузоріи желткомъ или бактеріями питательныя вакуольки циркулируютъ почти съ одинаковой скоростью какъ при 18° такъ и при 30°. Очевидно, повышеніе температуры не вліяетъ на скорость перевариванія заглоченнаго желтка и бактерій.

Представляетъ интересъ и то, что циркуляція вакуолекъ, наполненныхъ тѣмъ же веществомъ у различныхъ культуръ протекаетъ съ различной скоростью. Между тѣмъ какъ у культуры A карминныя вакуольки циркулируютъ при 18° 54 мин., у культуры B — 1 ч. 20 мин., а у культуры C — 1 ч. 10 мин.

Эти наблюденія показываютъ, что скорость циркуляціи вакуолекъ зависитъ не только отъ содержимаго вакуолекъ, не только отъ температуры, а еще отъ какихъ то условій.

Такими условіями можетъ быть только та жидкая среда, въ которой живутъ инфузоріи. Уже прежніе мои опыты съ кормленіемъ инфузорій показали, что химическій составъ той среды, въ которой находятся инфузоріи, вліяетъ очень сильно на заглатываніе и образованіе питательныхъ вакуолей.

Кислоты и нѣкоторыя другія вещества прибавленныя въ минимальныхъ дозахъ къ средѣ стимулируютъ образованіе вакуолекъ.

Наоборотъ, щелочи не только не повышали числа образующихся вакуолекъ, въ опредѣленный промежутокъ времени, но дѣйствовали угнетающимъ образомъ.

Въ такомъ же родѣ опыты были поставлены М. А. Галаджіевымъ[1]) для изученія вліянія различныхъ веществъ на продолжительность циркуляціи вакуольки.

Для опыта бралось всегда по двѣ порціи инфузорій одной и той же культуры. Однѣ промывались и кормились въ жидкостяхъ съ опредѣленнымъ процентнымъ содержаніемъ испытуемаго вещества, а другія — контрольныя, оставлялись въ тѣхъ же средахъ, но безъ примѣси испытуемыхъ веществъ. Затѣмъ тщательно опредѣлялось время циркуляціи вакуолекъ при кормленіи карминомъ, сепіей, желткомъ и бактеріями. При этомъ выяснилось, что при прибавленіи очень минимальныхъ дозъ различныхъ кислотъ уксусной, соляной и азотной (въ количествѣ отъ 1 : 80.000 до 1 : 160.000) замѣтно ускоряется циркуляція питательныхъ вакуолекъ.

Болѣе сильныя дозы кислотъ дѣйствуютъ, наоборотъ, задерживающимъ образомъ на циркуляцію вакуолекъ. Сравнительно съ кислотами щелочи дѣйствуютъ вообще значительно слабѣе и потому для опытовъ брались болѣе крѣпкіе растворы (начиная съ 1 : 8000 и слабѣе). Въ противоположность съ кислотами, щелочи даже въ самыхъ минимальныхъ дозахъ совсѣмъ не стимулируютъ движеніе вакуолекъ. Болѣе сильныя дозы оказываютъ нѣкоторое задерживающее вліяніе.

Вліяніе внутреннихъ факторовъ на движеніе вакуолекъ.

Опыты, описанные выше, показываютъ, что движеніе вакуолекъ и время, въ теченіе котораго они циркулируютъ въ тѣлѣ инфузоріи, зависятъ прежде всего отъ содержимаго вакуольки, а затѣмъ также отъ внѣшнихъ условій т. е. температуры, среды и пр.

Если это такъ, то во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда кормленіе инфузорій производится однимъ и тѣмъ же веществомъ и всѣ внѣшнія условія одни и тѣ же, мы должны были бы получить совершенно одинаковые результаты, т. е., вакуольки должны были бы циркулировать тѣмъ же самымъ путемъ и время ихъ пребыванія въ тѣлѣ инфузоріи должно быть то же самое.

---

[1]) Всѣ данныя мною заимствованы изъ интересной статьи М. А. Галаджіева.

Въ дѣйствительности этого никогда не наблюдается. Если взять нѣсколько инфузорій изъ культуры A, помѣстить ихъ въ одинаковую среду и накормить одинаковой эмульсіей кармина или сепіи, то время циркуляціи вакуолей будетъ различно для всѣхъ инфузорій.

Опытъ 9. Изъ культуры A было взято 5 инфузорій, которыя были накормлены карминомъ въ теченіе 5 минутъ. Затѣмъ инфузоріи были перенесены въ чистый настой сѣна и циркуляція вакуолекъ наблюдалась въ небольшихъ висячихъ капелькахъ подъ микроскопомъ. Въ каждой инфузоріи образовалось по 2—3 вакуольки. Время циркуляціи каждой вакуольки точно опредѣлялось. Получились слѣдующіе результаты

1 инфузорія.	Время	циркуляціи	1	вакуольки		62 мин.
	„	„	2	„		58 „
	„	„	3	„		67 „
2	„	„	1	„		45 „
	„	„	2	„		49 „
	„	„	3	„		50 „
3	„	„	1	„		52 „
	„	„	2	„		55 „
4	„	„	1	„		44 „
	„	„	2	„		49 „
	„	„	3	„		47 „
5	„	„	1	„		53 „
	„	„	2	„		56 „

Изъ этого опыта мы видимъ, что время циркуляціи карминныхъ вакуолей не только различно для каждой инфузоріи, но также для каждой вакуольки въ отдѣльности. Въ такомъ же родѣ я произвелъ опытъ съ одной и той же инфузоріей, которую я кормилъ карминомъ нѣсколько разъ подрядъ.

Опытъ 10. Одна инфузорія изъ культуры B была накормлена карминомъ въ 12 ч. дня. Въ 12 ч. 8 мин. образовалось 3 большихъ вакуольки. Двѣ первыхъ вакуольки стали медленно передвигаться и циркулировать обычнымъ путемъ вокругъ ядра. Третья же вакуолька оставалась все время внизу медленно перемѣщаясь въ нижней части клѣтки. Вторая вакуолька, двигалась почему то быстрѣе первой и была выброшена въ 1 ч. 2 мин. Второю была выброшена третья вакуолька въ 1 ч. 19 мин. Такимъ образомъ она циркулировала 1 ч. 11 мин. Вакуолька, которая была образована первою, была выброшена черезъ 1 ч. 45 мин.

Въ 2 часа 57 мин. я снова возобновилъ опытъ. Та же инфузорія была снова накормлена карминомъ въ теченіе 8 мин. Образовалось 3 вакуольки, которыя рѣзко отличались и по величинѣ. Первая и третья вакуольки были небольшія, вторая же огромная, приблизительно въ 2 раза больше нормальной. Эта вторая вакуолька вскорѣ раздѣлилась на 2 вакуоли въ самомъ тѣлѣ инфузоріи. Такимъ образомъ оказалось въ результатѣ 4 вакуольки, которыя циркулировали слѣдующее время:

1 вакуолька	. . . . . 1 ч.	11 мин.
2 „	. . . . . — „	58 „
3 „	. . . . . 1 „	12 „
4 „	. . . . . 1 „	36 „

Въ 5 час. 6 мин. я снова накормилъ ту же инфузорію карминомъ. На этотъ разъ инфузорія очень неохотно заглатывала карминъ. Только черезъ 15 минутъ образовалось 2 очень небольшихъ, карминныхъ вакуольки, которыя стали нормальнымъ образомъ циркулировать.

1 вакуолька циркулировала	30 мин.
2 „ „	35 „

Такимъ образомъ во всѣхъ трехъ опытахъ съ одной и той же инфузорій мы получили совершенно различные результаты. Но это касается только времени циркуляціи. Если же мы обратимъ вниманіе на другія стороны этого процесса, то различія будутъ еще болѣе глубокія. Прежде всего бросается въ глаза величина вакуолекъ, которая очень сильно варьируетъ. Еще больше варьируетъ тотъ путь, который проходитъ каждая вакуолька, а также ея остановки въ тѣхъ или дугихъ мѣстахъ клѣтки. Какъ я уже указывалъ выше, движеніе вакуольки вовсе не происходитъ правильно, съ одинаковой скоростью въ различныхъ частяхъ инфузоріи. Вакуолька то двигается медленно, то скорѣе, то совсѣмъ останавливается, между тѣмъ какъ протоплазма продолжаетъ двигаться. Вакуолька то остается въ нижней части тѣла (т. е. подъядерной части) и совсѣмъ не поднимается наверхъ, то она, наоборотъ, довольно быстро передвигается въ верхнюю часть клѣтки и тамъ задерживается довольно долго.

Словомъ, для каждой вакуольки можно было бы нарисовать ея собственный, ей одной присущій, путь. Такимъ образомъ можно дѣйствительно сказать, что каждая вакуолька имѣетъ какъ-бы свою индивидуальность, которая затѣмъ никогда не повторяется.

Тѣмъ не менѣе несмотря на безконечное разнообразіе варіаціи въ процессахъ образованія вакуолей и ихъ циркуляціи мы все же можемъ легко замѣтить нѣкоторыя законообразности, на которыя я указывалъ уже выше. Эти законообразности состоятъ въ томъ, что образованіе и движеніе вакуолекъ несомнѣнно зависятъ отъ трехъ факторовъ: отъ химическаго состава заглоченныхъ веществъ, отъ внѣшнихъ условій среды, а также отъ внутренняго состоянія самой инфузоріи. Иначе говоря, всѣ варіаціи и измѣненія происходятъ въ извѣстныхъ предѣлахъ, которые опредѣляются составомъ пищи и внѣшними условіями. И въ этихъ предѣлахъ варіаціи могутъ быть безконечно разнообразны.

Теперь остается рѣшить еще одинъ вопросъ.

Эти постоянныя и безконечныя варіаціи въ извѣстныхъ предѣлахъ представляютъ-ли нѣчто случайное или и здѣсь можно найти нѣчто законообразное? Изучая тѣ измѣненія во времени циркуляціи карминныхъ вакуолей при повторныхъ кормленіяхъ можно легко замѣтить, что съ теченіемъ времени вакуольки циркулируютъ какъ будто бы скорѣе и выбрасываются раньше изъ тѣла инфузоріи, чѣмъ въ началѣ опыта (см. оп. 10).

Эти опыты были повторены мною съ различными питательными и красящими веществами много разъ, причемъ всегда можно было наблюдать, что при продолжительномъ кормленіи однимъ и тѣмъ же веществомъ время циркуляцій вакуолкеъ сокращается. Какое значеніе этихъ сокращеній? Если кормить инфузоріи какимъ-либо вреднымъ или даже безполезнымъ веществомъ, то сокращеніе времени циркуляціи такихъ вакуолей въ тѣлѣ инфузорій имѣло бы несомнѣнно полезное значеніе. Такимъ образомъ, если бы намъ удалось доказать, что это сокращеніе относится только къ веществамъ вреднымъ или безполезнымъ и не касается питательныхъ веществъ, то мы имѣли бы основаніе говорить объ цѣлесообразной регуляціи. Для выясненія этого вопроса были поставлены слѣдующіе опыты.

Опытъ 1. 10-го января я прибавилъ въ небольшой сосудъ съ культурой А карминной эмульсіи.

Одновременно я испыталъ въ теченіи какого времени у инфузоріи этой культуры циркулируютъ карминныя вакуольки. Получились слѣдующіе результаты:

у 1-й инфузоріи		1 ч. 10 мин.
„ 2 „ „		1 „ 20 „
„ 3 „ „		1 „ 12 „
„ 4 „ „		1 „ 5 „
„ 5 „ „		1 „ 23 „

15 января я выловилъ при помощи капилярной трубочки нѣсколько инфузорій изъ сосуда съ карминомъ, гдѣ инфузоріи оставались въ теченіе 5 дней. Пойманныя мною инфузоріи были пересажены въ чистый настой сѣна. Черезъ 1 часъ, когда всѣ карминныя вакуольки были выброшены, я прибавилъ свѣжаго кармина. Черезъ 3—4 мин., когда образовалась 2—3 новыхъ карминныхъ вакуольки я перенесъ снова инфузоріи въ чистый настой сѣна для наблюденія за судьбой вакуолекъ подъ микроскопомъ. На этотъ разъ получились слѣдующіе результаты:

у 1-й инфузоріи		25 мин.
„ 2 „ „		28 „
„ 3 „ „		23 „
„ 4 „ „		35 „
„ 5 „ „		30 „

Подобные же опыты были продѣланы съ сепіей. 15 янв. получились слѣдующіе результаты:

у 1-й инфузоріи		1 ч. 15 мин.
„ 2 „ „		1 „ 18 „
„ 3 „ „		1 „ 30 „
„ 4 „ „		1 „ 10 „
„ 5 „ „		1 „ 22 „

Затѣмъ инфузоріи были оставлены въ эмульсіи въ теченіе недѣли. 22 января снова было испытано вышеуказаннымъ способомъ время циркуляціи вакуолекъ причемъ получались слѣдующіе результаты:

у 1-й инфузоріи		35 мин.
„ 2 „ „		21 „
„ 3 „ „		25 „
„ 4 „ „		30 „
„ 5 „ „		23 „

Такимъ образомъ въ то время какъ въ самомъ началѣ кормленія карминомъ и сепіей циркуляція питательныхъ вакуолей продолжалась болѣе часа, послѣ семидневнаго кормленія тѣмъ же веществомъ циркуляція вакуолекъ сократилась почти вдвое.

Подобные же опыты были поставлены съ бѣлкомъ и бактеріями (Proteus и Bac. Colli). Инфузоріи кормились въ теченіе нѣсколькихъ дней однимъ и тѣмъ же питательнымъ веществомъ, причемъ опредѣлялось время циркуляціи вакуолекъ. При этомъ

оказалось, что время циркуляціи подобныхъ вакуолекъ какъ въ началѣ опыта такъ и черезъ нѣсколько дней остается приблизительно одинаковое. Правда, колебанія есть въ извѣстныхъ границахъ, но этой наклонности къ постепенному сокращенію времени циркуляціи не наблюдается.

Такимъ образомъ на основаніи этихъ опытовъ мы могли бы сказать, что измѣненія въ циркуляціи вакуолекъ имѣютъ, повидимому, цѣлесообразное значеніе и зависятъ отъ внутренняго состоянія инфузоріи или, иначе говоря, отъ какого то внутренняго фактора, который регулируетъ всѣ жизненныя проявленія живого организма.

Всѣ условія опыта были совершенно тождественны въ томъ и другомъ случаѣ. Давались тѣ-же эмульсіи кармина и сепіи, опытъ ставили при той же температурѣ и въ той же жидкой средѣ, а между тѣмъ результаты получились совсѣмъ другіе. Измѣнилось само отношеніе инфузорій къ кармину и сепіи, измѣнился тотъ внутренній факторъ, отъ котораго зависитъ движеніе питательныхъ вакуолекъ.

Въ такомъ же родѣ опыты были поставлены мною нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Въ то время я изучалъ вліяніе пищевыхъ веществъ на заглатываніе и образованіе питательныхъ вакуолекъ у инфузорій.

При этомъ оказалось, что заглатываніе пищи и образованіе вакуолекъ точно также зависитъ отъ трехъ условій: отъ состава пищи, отъ внѣшнихъ условій и отъ внутренняго отношенія инфузоріи къ данному веществу. Если кормить инфузоріи въ теченіе продолжительнаго времени однимъ и тѣмъ же веществомъ, напр., карминомъ, алюминіемъ или сепіей, то отношеніе ихъ къ этимъ веществомъ рѣзко мѣняется несмотря на то, что всѣ другія условія опыта остаются тѣ же. Въ началѣ опыта у инфузоріи образуется въ теченіе 30 мин. 15 и болѣе питательныхъ вакуолекъ. Но затѣмъ количество вакуолекъ постепенно уменьшается и, наконецъ, черезъ нѣсколько дней инфузоріи совсѣмъ перестаютъ заглатывать данное вещество.

Заключеніе.

Всѣ вышеизложенные опыты какъ надъ циркуляціей вакуолекъ въ тѣлѣ инфузоріи такъ и надъ заглатываніемъ пищи и образованіемъ новыхъ питательныхъ вакуолекъ показываютъ, что образованіе вакуолекъ и ихъ циркуляціи зависитъ отъ трехъ факторовъ:

1) Отъ химическаго состава заглоченнаго вещества т.-е. отъ тѣхъ специфическихъ раздражителей, которые дѣйствуютъ на протоплазму инфузоріи.

2) Отъ внѣшней среды, въ которой живетъ инфузорія, т.-е. отъ суммы тѣхъ внѣшнихъ раздражителей, которые дѣйствуютъ въ данную минуту на тѣло инфузоріи.

3) Отъ внутренняго состоянія самой инфузоріи или отъ какого-то внутренняго фактора.

Что же такое представляетъ этотъ внутренній факторъ?

Прежде всего бросается въ глаза, что этотъ внутренній факторъ постоянно мѣняется. Въ самомъ дѣлѣ простой опытъ показываетъ, что при равенствѣ всѣхъ условій опыта, результаты постоянно получаются различные. Въ одномъ случаѣ при кормленіи инфузоріи карминомъ или сепіей образуются, допустимъ, 10 вакуолей въ 30 мин., въ другомъ случаѣ у той же инфузоріи образуется 9 или 8 вакуолей.

То же самое относится къ циркуляціи вакуолей. Я уже указывалъ выше, что каждая вакуолька, циркулирующая въ тѣлѣ инфузоріи, имѣетъ какъ бы свою индивидуальность.

Величина самой вакуольки, путь, по которому она движется, ея остановки въ тѣлѣ инфузоріи и, наконецъ, время, въ теченіе котораго она циркулируетъ, могутъ значительно варьировать для той или другой вакуольки, предѣльныя границы этихъ варіацій опредѣляются съ одной стороны внѣшней средою, съ другой стороны специфическимъ раздражителемъ, причемъ дѣйствующимъ на инфузорію въ моментъ опыта.

Все это убѣждаетъ насъ въ томъ, что внутреннее состояніе самой инфузоріи или внутренній факторъ, который управляетъ и регулируетъ всѣ жизненныя проявленія, представляетъ величину постоянно мѣняющуюся, постоянно варьирующую.

Съ этой точки зрѣнія внутренній факторъ есть та сумма внутреннихъ свойствъ, которыя опредѣляютъ всякую живую индивидуальность, будетъ ли это живая клѣтка, растеніе или высшее позвоночное животное.

Какихъ бы взглядовъ мы не придерживались на сущность жизненныхъ процессовъ, будемъ ли мы механистами или виталистами, мы одинаково должны признать, что всякая живая индивидуальность представляетъ нѣчто постоянно мѣняющееся. Каждый моментъ жизни, каждое движеніе, каждое проявленіе живого организма какъ бы ничтожны они не были вносятъ опредѣленныя измѣненія во всей внутренней структурѣ живого вещества и оста-

вляютъ слѣдъ, отъ котораго зависитъ тотъ внутреннiй опытъ или внутреннiй факторъ, опредѣляющiй дальнѣйшую дѣятельность живого организма. Съ этой точки зрѣнiя всякая живая индивидуальность никогда не бываетъ тѣмъ же самымъ несмотря на видимое постоянство внѣшней формы и внутренняго строенiя.

Живой организмъ мѣняется ежесекундно и ежеминутно.

Живой организмъ, по словамъ Бергсона, есть недѣлимый потокъ измѣненiй, въ которомъ прошлое сохраняется и самолично влiяетъ на будущее; въ такой системѣ поэтому нѣтъ повторенiй, всякiй шагъ ея впередъ есть творческое измѣненiе, изобрѣтенiе чего-то новаго.

Проблема регенераціи.

Б. Соколовъ.

I.

Въ непосредственной связи съ эмбріогенезисомъ стоитъ проблема регенераціи. Что же такое регенерація?

Подъ это понятіе, какъ показываетъ смыслъ слова, подходятъ всевозможные случаи возстановленія: тканей, органовъ, цѣлыхъ частей тѣла животныхъ. Возстановленіе ногъ у насѣкомыхъ и раковъ, перьевъ у птицъ, ногтей и волосъ у млекопи-

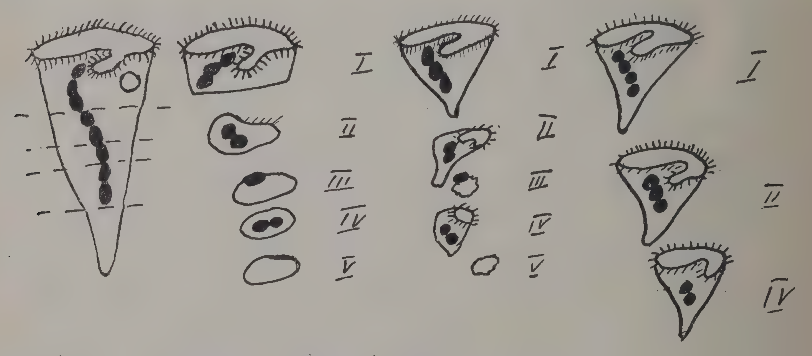


Рис. 1. Схема регенераціи стентора.

тающихъ — все это — примѣры регенераціи, повседневные примѣры, хорошо и давно извѣстные.

Но этими случаями регенерація не ограничивается; природа чрезвычайно разнообразна въ своихъ регенеративныхъ процессахъ. И это богатство фактовъ регенераціи дѣлаетъ послѣднюю одной изъ интереснѣйшихъ проблемъ біологіи. Для поясненія сказаннаго я позволю себѣ привести нѣкоторые, наиболѣе интересные, факты регенераціи животныхъ. Возьмемъ для при-

мѣра какую-либо инфузорію. хотя бы Stentor'а coerulens'а. Эта инфузорія принадлежитъ къ наиболѣе дифференцированнымъ, къ высшимъ представителямъ класса protozoa. У стентора хорошо развитъ вѣнчикъ рѣсничекъ, перистомъ, система вакуоль — въ миніатюрѣ, однимъ словомъ, сложный организмъ, съ довольно сложнымъ цикломъ обмѣна веществъ. Если мы, пользуясь тонкой окулярной иглой, разрѣжемъ стентора на цѣлый рядъ маленькихъ кусковъ (см. рис. 1), то тотчасъ же послѣ операціи наступаетъ процессъ возстановленія, такъ называемая регенерація кусковъ. Въ результатѣ этого процесса черезъ нѣсколько часовъ мы имѣемъ нѣсколько соотвѣтственно маленькихъ стенторовъ, построенныхъ совершенно идентично взрослымъ стенторамъ: съ тѣмъ же перистомомъ, вѣнчикомъ рѣсничекъ и т. д. При хорошемъ питаніи эти маленькіе стентора постепенно вырастаютъ, достигая величины первоначальнаго стентора.

Но не всѣ куски возстановились, не всѣ регенерировали: 3-ій и 5-ый куски, наоборотъ, какъ-то сжались, уменьшились въ размѣрахъ и округлились. Эти куски оказались почему-то лишенными способности къ регенераціи, находясь въ своеобразномъ полуживомъ состояніи, въ такъ называемой дезинтеграціи (Child). Причина нежизненности этихъ кусковъ станетъ ясна, если посмотрѣть на рисунокъ: третій кусокъ лишенъ кутикулы, а 5-ый ядра. Отсюда слѣдуетъ, что необходимыми элементами регенераціи простѣйшихъ являются ядро и кутикула съ плазмой. Опыты съ регенераціей инфузорій показали, что чрезвычайно малые куски способны къ регенераціи, такъ по опытамъ Моргана способны регенерировать куски, равные одной шестидесятой первоначальной его величины, а по моимъ опытамъ, приблизительно, одна сотая часть Dileptus'а обладаетъ регенеративной способностью, и только куски, величина которыхъ меньше предѣльной, лишены способности регенерировать и погибаютъ несмотря на присутствіе въ нихъ необходимыхъ для регенераціи элементовъ: ядра, плазмы и кутикулы.



Рис. 2. Регенерація хобота у Dyleptus'а. Микрофотографія.

Но перейдемъ къ представителямъ другого класса животныхъ — къ кишечнополостнымъ, къ Coelenterata. Порѣжемъ, напримѣръ, тубулярію — классическій объектъ для опыта съ регенераціей (рис. 3), порѣжемъ ее на нѣсколько частей. Черезъ нѣкоторый болѣе или менѣе продолжительный промежутокъ времени изъ каждаго куска возстановится цѣлое животное, соотвѣтственно уменьшенное — маленькая тубулярія. Поднимаясь

все выше по филогенетической лѣстницѣ животнаго царства, приходится констатировать постепенное уменьшеніе способности животныхъ регенерировать. Такъ, напр., моллюски лишены уже способности низшихъ представителей животнаго царства возстановлять цѣлый организмъ изъ любого отрѣзаннаго куска ихъ тѣла. Они регенерируютъ только отрѣзанныя части своего тѣла: хвостъ, щупальцы и такъ далѣе. Напримѣръ, обыкновенная улитка (Limnaea stagnalis) можетъ возстановить, какъ это показано на рисункѣ 4-емъ, отрѣзанное щупальце и удаленную часть ноги. Приблизительно то же самое, что и о моллюскахъ, можно сказать о ракообразныхъ, послѣдніе также регенерируютъ только извѣстную часть своего тѣла: конечности, усики, нѣкоторые органы и т. п.

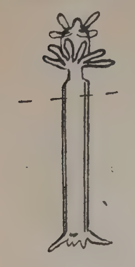


Рис. 3. Регенерація тубуляріи.

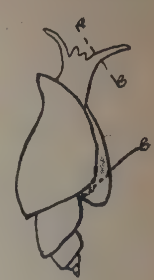


Рис. 4. Схема регенераціи улитки. Буквы обозначаютъ линіи порѣза.

Наконецъ, позвоночные оказываются обладателями значительно уменьшенной способностью къ регенераціи. Только рыбы и нѣкоторыя амфибіи обладаютъ еше способностью возстанавливать отрѣзанные члены. Рептиліи же регенерируютъ только хвостъ. Что же касается птицъ и млекопитающихъ, то они лишены и этой степени регенераціи; они не могутъ возстанавливать ни хвостовъ, ни конечностей, регенерируя только внѣшніе дефекты тканей: волосы, клювъ, перья и т. п.

II.

Вообще, пользуясь тѣми данными, тѣми фактами, которыми мы обладаемъ, можно всѣхъ животныхъ, по ихъ способности къ регенераціи, разбить на 6 группъ или вѣрнѣе ступеней (по Пжибраму).

Первая ступень охватываетъ тѣ организмы, которые изъ куска одной клѣтки, куска, содержащаго часть ядра, регенерируютъ, возстанавливаютъ цѣлое животное.

Вторая ступень охватываетъ тѣхъ животныхъ, у которыхъ для осуществленія регенераціи необходимо присутствіе обоихъ зародышевыхъ листковъ — такъ называемая „регенерація примитивныхъ органовъ“. Къ этой группѣ нужно отнести большинство Coelenterat, за исключеніемъ ктенофоръ, и нѣкоторыхъ низшихъ червей, напр., трематодъ.

Третья ступень заключаетъ организмы, отличающіеся отъ представителей второй ступени тѣмъ, что для возстановленія ихъ

необходимо присутствіе третьяго зародышеваго листка. Этотъ процессъ опредѣляется, какъ „регенерація системы органовъ". Сюда можно отнести иглокожихъ (за исключеніемъ Echinoidea, Balanoglossus'а, многихъ червей, какъ напримѣръ: немертинъ и аннелидъ (безусловно исключены изъ этой группы высоко дифференцированныя піявки) и, наконецъ, Tunicata.

Четвертая ступень охватываетъ животныхъ, регенерирующихъ конечности, органы чувствъ и другія части тѣла, при условіи, чтобы не была устранена нервная система. Эти процессы опредѣляются, какъ „регенерація конечностей". Къ этой группѣ приходится отнести нѣкоторыхъ нематодъ, піявокъ, многихъ ракообразныхъ, безкрылыхъ насѣкомыхъ, моллюсковъ, амфіоксуса, большинство рыбъ и нѣкоторыхъ хвостатыхъ амфибій, какъ, напримѣръ, Amphibia urodela.

Къ пятой ступени — принадлежатъ формы, регенерирующія въ значительной степени хвостъ, но не возстановляющія своихъ членовъ; это такъ называемая „регенерація хвоста". Эта группа заключаетъ въ себѣ бо́льшую часть рептилій, за немногими исключеніями, какъ, напримѣръ, Chamaeleo, и многихъ изъ низшихъ млекопитающихъ, какъ Eliomys среди грызуновъ и т. д.

Наконецъ къ 6-й ступени относятся всѣ остальныя животныя, регенерирующія исключительно внѣшніе дефекты ткани: простыя кожныя образованія, какъ волосы, перья, крылья (у насѣкомыхъ), клювъ (у птицъ) и т. д. Опредѣляется эта форма регенераціи, какъ „регенерація ткани". Къ этой группѣ принадлежатъ, какъ высшіе представители целентератъ — циклопиды, какъ высшіе энтомостраки — большинство насѣкомыхъ; какъ специализировавшіяся формы трахейныхъ, пауки, даже многіе высшіе представители амфибій, какъ, напримѣръ, Amphibia anura, птицы и большая часть млекопитающихъ.

Сравненіе способности къ регенераціи у животныхъ съ ихъ положеніемъ на филогенетической лѣстницѣ животнаго царства невольно приводитъ насъ къ желанію провести между ними параллель.

Но самый бѣглый взглядъ на приведенную группировку долженъ заставить всякаго отказаться отъ этого желанія. Въ самомъ дѣлѣ мы видимъ, что представители нѣкоторыхъ классовъ, напримѣръ, а́мфибіи или ракообразныя разсѣяны по 2—3 группамъ, и что каждая изъ 6 группъ заключаетъ въ себѣ самый разнообразный съ филогенетической точки зрѣнія элементъ. Наконецъ, можно привести слѣдующій любопытный фактъ, демонстрирующій независимость способности къ регенераціи отъ фило-

генетической высоты, а именно, Triton marmoratus въ противоположность своимъ собратьямъ — другимъ тритонамъ, превосходно регенерирующимъ, почти или совсѣмъ лишенъ регенеративной способности.

III.

Итакъ провести строгую параллель между филогенетической лѣстницей животныхъ и ихъ способностью къ регенерація не представляется возможнымъ. А какъ общее только положеніе можно отмѣтить, что чѣмъ данное животное дифференцированнѣе, сложнѣе, какъ типъ, тѣмъ ему труднѣе возстановить потерянное, тѣмъ способность его къ регенераціи меньше и слабѣе выражена.

Здѣсь, полагаю, умѣстно будетъ сказать нѣсколько словъ по поводу классификаціи самой регенераціи. Въ современной біологіи различаютъ два регенеративныхъ процесса, по существу, мало другъ отъ друга отличающихся.

Во-первыхъ: такъ называемая физіологическая регенерація. Сюда относятся всѣ возстановительные процессы регулятивнаго характера, какъ, напримѣръ, линька, сбрасываніе кожи, отпаденіе ногтей у собакъ и т. д., и вообще, главнымъ образомъ, всѣ явленія замѣны и возстановленія тканей при метаморфозѣ животныхъ (насѣкомыхъ, амфибій и т. д.)

Во-вторыхъ: акцидентальная или случайная регенерація. Сюда надо отнести, какъ собственно регенерацію, т. е. возстановленіе отрѣзанныхъ частей, такъ и, связанное съ автотоміей, возстановленіе отброшенныхъ животнымъ частей тѣла. Такимъ образомъ регенерацію въ собственномъ смыслѣ этого слова, или акцидентальную можно охарактеризовать, какъ процессъ возстановленія отдѣленныхъ (т. е. отрѣзанныхъ или автотомирующихъ, это въ сущности безразлично), нормально неотдѣлимыхъ частей или органовъ животнаго. Какъ любопытную подробность при этомъ нужно отмѣтить, что для нѣкоторыхъ животныхъ оказывается несомнѣнной зависимость случайной регенераціи отъ физіологической. Въ подтвержденіе этого можно привести то обстоятельство, что метаморфозъ животныхъ, въ частности же послѣдній періодъ передъ линькой, оказывается самымъ благопріятнымъ для процессовъ регенераціи. И это положеніе, т. е. что метаморфозъ даетъ максимумъ регенераціи оказывается вѣрнымъ для цѣлаго ряда животныхъ: для многихъ насѣкомыхъ, для ктенофоръ, лягушекъ и т. д. Объяснить эту зависимость, конечно, не представляется большимъ трудомъ. При метаморфозѣ происходитъ

усиленный ростъ тканей, а способность тканей къ росту въ свою очередь, какъ это выяснится изъ дальнѣйшаго, является однимъ, чуть не единственнымъ, импульсомъ къ регенераціи. Выше нами было сказано нѣсколько словъ объ автотоміи. Казалось бы естественнымъ, въ особенности съ точки зрѣнія теоріи естественнаго подбора, полагать, что автотомирующія животныя обладаютъ наибольшей регенеративной способностью. Вѣдь автотомію организма селекціонисты (сторонники теоріи естественнаго подбора) разсматриваютъ, какъ одно изъ средствъ животнаго въ борьбѣ за свое существованіе. И тотъ фактъ, что змѣя автотомируетъ, т. е. если ее схватить за хвостъ, то она его отбрасываетъ, разсматриваютъ, какъ приспособленіе къ жизни. Теперь понятно безъ объясненій, что автотомія должна-бы быть, казалось, связана съ регенераціей, такъ какъ иначе весь смыслъ автотоміи, какъ приспособленія организма къ жизни аннулируется. Но факты не подтверждаютъ этой зависимости. Они говорятъ, что автотомирующія животныя могутъ и не регенерировать; и наоборотъ, часто регенерируютъ и хорошо регенерируютъ не автотомирующіе организмы.

Я приведу лишь нѣкоторые изъ многочисленныхъ, подтверждающихъ это положеніе, фактовъ. Правда, у морскихъ змѣй и лилій наблюдается значительная ломкость одновременно съ высокой регенеративностью; то же можно сказать о большей части полихэтъ (изъ червей) и членистоногихъ, обладающихъ въ равной степени, какъ способностью автотомировать, такъ и способностью регенерировать части своего тѣла. Но съ другой стороны нефрагментированныя, и потому менѣе ломкія, немертины, напримѣръ Tetrastemma, регенерируютъ не хуже фрагментированныхъ (Lineus, Borlasia). Также, какъ извѣстно, очень легко теряютъ, автотомируя, свои длинныя ноги Scutigera, Opilia и Tipula, но въ то же время способностью ихъ регенерировать обладаетъ одна только Scutigera. Затѣмъ, взрослыя личинки саранчи, имѣющія легко автотомирующія заднія ноги и не автотомирующія переднія, не способны регенерировать ни тѣхъ, ни другихъ. А богомолъ, имѣющій не автотомирующія переднія ноги и автотомирующія заднія, превосходно и одинаково регенерируетъ, какъ тѣ, такъ и другія. Далѣе, хвостъ у не автотомирующихъ водяныхъ улитокъ также возстановляется, какъ хвостъ у автотомирующихъ Harpa ventricosa. Наконецъ, можно еще привести любопытный фактъ, что змѣи регенерируютъ свои автотомирующіе хвосты—въ противоположность аллигаторамъ, которые обладаютъ значительной регенеративной способностью, но лишены автотоміи.

Этихъ фактовъ, мнѣ думается, достаточно, чтобы согласиться съ вышеприведеннымъ положеніемъ, что способность извѣстнаго животнаго автотомировать не обусловливаетъ еще способности его къ регенераціи. И что вообще нельзя на основаніи имѣющихся фактовъ провести тѣсной зависимости между этими двумя явленіями — автотоміей и регенераціей.

IV.

Способность животнаго регенерировать не есть нѣчто постоянное, неизмѣнное. А пріори можно сказать, что къ старости регенеративная способность должна уменьшиться или даже совершенно исчезнуть. Вѣдь естественно, какъ это имѣетъ мѣсто въ старости, когда ростъ тканей прекращается, а обмѣнъ веществъ болѣе или менѣе неправиленъ, что регенерація, лишенная своихъ необходимыхъ импульсовъ, теряетъ право на свое существованіе. Но и въ молодости и въ эмбріональномъ состояніи способность животныхъ къ регенераціи подвергается значительнымъ колебаніямъ.

Очень часто животное, лишенное во взросломъ состояніи регенеративной способности, находясь, допустимъ, на стадіи яйца, обладаетъ сильно выраженной способностью къ регенераціи.

Теперь, пользуясь классификаціей животныхъ Пжибрама, размѣстившаго всѣхъ животныхъ въ зависимости отъ ихъ регенеративныхъ способностей на шесть ступеней, попробуемъ, разсматривая способности животныхъ къ регенераціи въ различныхъ возрастахъ онтогенетически, раздѣлить на аналогичныя группы

Прежде всего нужно замѣтить, что всѣхъ многоклѣточныхъ можно раздѣлить на двѣ группы, исходя изъ различной жизнеспособности ихъ яицъ: къ одной группѣ нужно отнести формы съ регулятивными яйцами, т. е. такими яйцами, которыя при порѣзахъ, или вѣрнѣе, несмотря на порѣзы даютъ все же цѣлыхъ, хотя и уменьшенныхъ индивидуумовъ — представителями этой группы являются; кишечнополостные, большая часть иглокожихъ и позвоночныхъ.

Къ другой группѣ принадлежатъ животныя сь мозаичными яйцами, иначе говоря, съ яйцами, образующими послѣ порѣзовъ недостаточныхъ индивидуумовъ. Сюда относятся остальныя группы животныхъ, именно: ктенофоры, черви, артроподы и моллюски.

Оказывается, и это очень знаменательно и любопытно, что къ первой ступени (т. е. къ организмамъ, возстанавливающимъ цѣлое изъ любого куска съ ядромъ) придется отнести регулятивныя яйца до ихъ дѣленія. Слѣдовательно, яйца позвоночныхъ обладаютъ громадной регенеративной способностью въ противо-

положность взрослымъ животнымъ этого же класса, способнымъ къ регенераціи въ очень узкихъ предѣлахъ. Продолжая и дальше пользоваться опредѣленіемъ Пжибрама, мы должны будемъ ко второй ступени отнести мозаичныя яйца до дѣленія, регулятивныя яйца во время дѣленія, личинокъ ктенофоръ во время ихъ превращенія и, наконецъ, личинокъ иглокожихъ на стадіи образованія целома.

Къ слѣдующей третьей ступени будутъ принадлежать личинки морскихъ звѣздъ послѣ стадіи образованія целома, эмбріоны піявокъ и, наконецъ, яйца позвоночныхъ съ эмбріональной постгенераціей.

Къ четвертой ступени нужно будетъ отнести личинокъ циклопидъ, большую часть молодыхъ трахеатъ, головастика и до извѣстной степени эмбріоновъ высшихъ позвоночныхъ.

Пятая ступень будетъ содержать превращающихся лягушекъ, которыя еще могутъ регенерировать хвостъ (при замедленномъ метаморфозѣ), но не регенерируютъ уже конечностей, а также эмбріоновъ курицы, возстанавливающихъ хвостовую часть.

Наконецъ, къ шестой ступени мы должны будемъ отнести молодыхъ птицъ и млекопитающихъ. При чемъ, какъ правило, достаточно общее и всеобъемлющее, нужно отмѣтить то обстоятельство, что болѣе молодыя животныя этой ступени всегда легче, скорѣе регенерируютъ, чѣмъ болѣе старыя.

Самый бѣглый взглядъ на эту группировку долженъ создать убѣжденіе, что провести филогенетическую или онтогенетическую зависимость регенераціи — невыполнимая задача. Каждая изъ ступеней заключаетъ въ себѣ самыхъ разнообразныхъ представителей животнаго царства, онтогенетически при этомъ различныхъ. Сравненіе же этой онтогенетической группировки животныхъ (по ихъ способности къ регенераціи) съ предыдущей группировкой, филогенетической, нисколько не облегчаетъ задачи; наоборотъ, если такъ можно выразиться, окончательно уничтожаетъ всякую возможность, всякую надежду поставить въ зависимость способность даннаго организма къ регенераціи отъ его онтогенетическаго и филогенетическаго состоянія. Дѣйствительно, мы знаемъ, что ктенофоры во взросломъ состояніи почти не способны къ регенераціи и, какъ таковыя, отнесены нами къ шестой группѣ, личинки же ктенофоръ, оказывается, обладаютъ большей регенеративной силой и отнесены ко второй группѣ.

То же можно сказать о циклопидахъ: взрослыя животныя почти лишены способности къ регенераціи и отнесены къ пятой группѣ, личинки же ихъ принадлежатъ къ 4-ой группѣ. Съ другой стороны, личинки иглокожъ (съ образовавшимся целомомъ)

обладаютъ приблизительно одиноковой со взрослыми иглокожими способностью регенерировать: какъ тѣ, такъ и другія принадлежатъ къ третьей ступени.

V.

Всѣ эти любопытные факты заставляютъ искать другую, я бы сказалъ, болѣе конкретную причину той или иной величины регенеративной способности даннаго животнаго. И мнѣ думается можно съ полнымъ основаніемъ поставить въ тѣснѣйшую связь способность организма къ росту съ его „умѣньемъ регенерировать". Если организмы, будь то взрослыя животныя, эмбріоны или яйца, обладаютъ значительной способностью къ регенераціи — то съ увѣренностью можно утверждать, что ростъ тканей такихъ организмовъ кинетически будетъ очень великъ. Чѣмъ скорѣе животное проходитъ свою эмбріональную стадію, и чѣмъ интенсивнѣе, значитъ, происходитъ при этомь ростъ и размноженіе его тканей, тѣмъ большей регенеративной способностью въ этихъ стадіяхъ оно обладаетъ. И всѣ неправильности перестаютъ быть неправильностями, становятся ясными, если смотрѣть на регенерацію, какъ на одно изъ проявленій роста или по крайней мѣрѣ, какъ на процессъ, стоящій въ тѣснѣйшей связи съ явленіями роста, съ пролифераціонными*) процессами. Иначе говоря, можно видѣть въ регенераціи процессъ исключительно физіологическій. И перенесеніе этого вопроса изъ сферы витализма и теоретическихъ обобщеній въ область, правда, болѣе узкую — въ область физико-химическихъ взаимодѣйствій — должно быть очередной задачей біологіи.

Обрисовавъ въ общихъ чертахъ процессъ регенераціи въ его внѣшнемъ квалитативномъ и квантитативномъ проявленіи, я перейду теперь къ внутренней сторонѣ процесса возстановленія, а также къ нѣкоторымъ, связаннымъ съ регенераціей, побочнымъ явленіямъ.

Изъ чего образуются регенерирующія части? На счетъ чего создается регенераторъ?

Былъ высказанъ взглядъ (Bonnet, Goodsir, Weissmann), что существуютъ особые запасные ростки. И что послѣдніе расположены, главнымъ образомъ, въ частяхъ тѣла, склонныхъ къ автотоміи. Дѣйствительно, у основанія ногъ крабовъ были найдены Вейсманомъ особыя „коричневыя тѣльца" опредѣленныя имъ, какъ „регенераціонные ростки". Но новѣйшія изслѣдованія (Herrick, Reed) не подтвердили Вейсмановскаго предположенія и

*) Примѣчаніе. Пролиферація — разростаніе (ткани).

въ настоящее время нѣтъ никакого доказательства въ пользу существованія какихъ бы то ни было „регенераціонныхъ тѣлецъ“. И, какъ общее положеніе, теперь принимается, что возстановленіе потеряннаго, регенерація извѣстной ткани идетъ на счетъ оставшейся той же ткани. Въ связи съ этимъ стоитъ фактъ неспособности амніонныхъ позвоночныхъ возстановлять, регенерировать совершенно вырѣзанныя кости.

Изъ этого общаго положенія существуютъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ ученыхъ, нѣсколько исключеній. Такъ по опытамъ Child'а (1902) для нѣкоторыхъ аннелидъ не исключена возможность регенераціи передней и задней кишки (образованіе которыхъ эмбріонально эктодермальное) на счетъ тканей энтодермальнаго происхожденія. Аналогичныя наблюденія были сдѣланы Michel'емъ (1897) для задней кишки олигохетъ и полихетъ, Rievel'емъ (1897) для передней и задней кишки Nais и Ophryotrocha и Вагнеромъ (1893) для передней кишки Lumbriculus. Но позднѣйшія работы того же Вагнера (1897), Nussbaum (1905), Winkler'а (1903) и Abel'я показали, что въ вышеупомянутыхъ изслѣдованіяхъ были допущены нѣкоторыя неточности. Оказалось, что дѣйствительно образуются ротъ и афтеръ изъ тканей энтодермальнаго происхожденія, но только временные, провизорные. Въ образованіи же дефинитивныхъ афтера и рта энтодермальная ткань никакого участія не принимаетъ. Какъ второе исключеніе можно привести опыты Reed'а (1904). Послѣдній нашелъ, что мускулы рака камбаруса возстановляются на счетъ ткани энтодермальнаго происхожденія, что противорѣчитъ до извѣстной степени онтогенезису мускуловъ. Но опыты Reed'а не нашли подтвержденія въ работахъ другихъ авторовъ (Hirschlers'а и Przibram) и вопросъ, какъ объ образованіи мускуловъ у камбаруса, такъ и вообще о возможности (въ видѣ исключенія изъ общаго правила) участія другой посторонней ткани въ регенераціи остается открытымъ.

Во всякомъ случаѣ измѣненіе или вѣрнѣе замѣщеніе одной ткани другой, при процессахъ регенераціи не было бы замѣчательнѣе, чѣмъ сама первоначальная дифференціація эмбріональной ткани.

Выше было указано, что для нѣкоторыхъ организмовъ присутствіе нервовъ для успѣшной регенераціи извѣстныхъ тканей и органовъ не является необходимымъ. Но изслѣдованіе регенераціи такихъ, лишенныхъ нервовъ, органовъ и тканей приводитъ къ тому положенію, что нервная ткань обусловливаетъ, стимулируетъ квалитативность регенераціоннаго процесса. Иначе го-

воря, нервъ, не дѣйствуя на качество регенератора, на его форму, способствуетъ своимъ присутствіемъ болѣе быстрому, болѣе интенсивному теченію регенеративнаго процесса. Органы и ткани, лишенные нервовъ, регенерируютъ; но при этомъ всегда медленнѣе, хуже, чѣмъ ткани иннервируемыя.

И, снова, эти факты станутъ намъ ясными, если мы примемъ, какъ принимали все время, за непреложное, что регенерація зависитъ только отъ способности роста. А что ростъ стимулируется нервами, это фактъ настолько понятный и хорошо извѣстный, что распространяться о немъ нѣтъ необходимости.

Отсюда, какъ логическое заключеніе, легко вывести, что нервы постольку необходимы для регенерирующей ткани, поскольку возможенъ самый ростъ этой лишенной иннерваціи ткани.

VI.

Хотя нами было выставлено въ видѣ общаго положенія, что регенерація извѣстной ткани идетъ на счетъ остатковъ этой же самой ткани, но отсюда еще не слѣдуетъ, что весь организмъ животнаго долженъ безучастно относиться къ возстановленію своихъ частей. Наоборотъ, въ процессѣ регенераціи физіологически участвуетъ весь организмъ и это физіологическое участіе другихъ, не регенерирующихъ, частей въ возстановленіи потерянной части весьма велико, и иллюстрируется многими яркими фактами. Такъ, часто при морфолаксисѣ, въ особенности въ условіяхъ недостаточнаго питанія, ради быстраго возстановленія потерянной части, наблюдается пропорціональное уменьшеніе всего тѣла (опыты Пжибрама надъ раками и Моргана съ тритонами).

Но, иногда, не все тѣло втягивается въ эту координацію; и тогда, по крайней мѣрѣ, имѣетъ мѣсто преобразованіе лежащихъ вблизи регенератора и особенно съ нимъ коррелированныхъ частей тѣла. Къ фактамъ этой категоріи нужно отнести замѣну щетинокъ и крючковъ у трубкоживущихъ червей, компенсаціонное растягиванье конечныхъ суставовъ антеннъ у Collenbolen и т. д.

Какъ еще болѣе любопытные факты того же порядка можно привести слѣдующіе: при ампутаціи передней ноги мучного жука редуцируется крыло противоположной стороны. Далѣе ампутація одной челюсти у водяного жука вызываетъ редукцію второй челюсти. Наконецъ, компенсаціонная гипертрофія оленьяго рога, нѣкоторыхъ внутреннихъ органовъ млекопитающихъ и т. д. Число такихъ фактовъ, демонстрирующихъ физіологическую зависимость другъ отъ друга частей тѣла экспериментальная зоологія насчи-

тываетъ десятками, но мы ограничиваемся лишь приведенными, наиболѣе яркими, примѣрами.

Сюда можно добавить, что вообще, и это любопытно, маленькіе органы и маленькія животныя регенерируютъ быстрѣе, чѣмъ большіе. Такъ, малые куски планаріи возстанавливаютъ скорѣе, по времени, цѣлое животное, чѣмъ большіе куски той же планаріи возстанавливаютъ потерянное. Съ другой стороны также иногда наблюдается, какъ, напримѣръ, у луча морской звѣзды и для верхнихъ частей тѣла Cireinalium, что часть тѣла быстрѣе возстановляется, если большій ея кусокъ отрѣзанъ.

Чрезвычайно любопытное, хотя физіологически и понятное, явленіе наблюдается у нѣкоторыхъ животныхъ, напримѣръ, у медузъ, раковъ и т. п. А именно — регенерація протекаетъ быстрѣе, если отрѣзано нѣсколько членовъ (рукъ у медузъ, ногъ у раковъ), чѣмъ если удаленъ только одинъ. При чемъ въ этомъ явленіи есть свой предѣлъ, дальше котораго регенеративность понижается. Такъ, максимумъ способности къ регенераціи оказывается при обрѣзаніи шести рукъ у медузы Cassiopla, четырехъ рукъ у Ophyoglypha, двухъ ногъ у Mancassel и т. д. Наконецъ при удаленіи всѣхъ рукъ у звѣздъ или всѣхъ конечностей у членистоногихъ, происходитъ запаздываніе, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдается отсутствіе способности къ регенераціи. Любопытно, что опыты съ повторной регенераціей не дали согласныхъ результатовъ: въ однихъ случаяхъ повторенный порѣзъ той же части можетъ повести къ усиленію процесса регенераціи (полипы, медузы) въ другихъ случаяхъ къ гипертрофіи регенерата (конечности Asselus'а, сифоны Ciona) или наконецъ, можетъ наступить истощеніе и смерть животнаго (Triton).

Всѣ эти приведенные факты при современномъ положеніи физіологіи безпозвоночныхъ не поддаются, конечно, вполнѣ удовлетворительному объясненію. Но все же мнѣ думается, что большинство этихъ явленій можно объяснить, становясь на ту точку зрѣнія, что регенерація по существу близка къ проявленіямъ роста. И тогда понятно, что большій порѣзъ руки медузы связанъ въ то же время съ большей плоскостью соприкосновенія съ воздухомъ, съ кислородомъ. Кислородъ усиливаетъ ростъ, а значитъ и регенерацію.

Далѣе, маленькій кусокъ турбелляріи обладаетъ болѣе быстрымъ обмѣномъ веществъ, что обусловливаетъ лучшій ростъ и кусокъ скорѣе регенерируетъ. Наконецъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ повторная регенерація сопряжена, вѣроятно, съ большимъ истощеніемъ (кровоизліяніемъ) животнаго и въ такомъ случаѣ приводитъ къ печальному концу.

Если, переходя къ вопросамъ гистогенезиса, мы сравнимъ теченіе регенераціи съ онтогенезисомъ, то найдемъ болѣе или менѣе полную аналогію. Но такъ какъ процессъ регенераціи ускоренъ въ сравненіи съ эмбріональнымъ развитіемъ, то при процессахъ перваго рода многія изъ онтогенетическихъ стадій оказываются изъятыми. Поэтому всѣ возможныя уклоненія регенеративнаго процесса представляютъ собою или выпаденіе нѣкоторыхъ эмбріональныхъ стадій или атавистическія проявленія

Такимъ образомъ, можно сказать, что регенерація вообще проходитъ параллельно онтогенезу, однако безъ того, чтобы повторять ценогенетически всѣ стадіи.

Въ заключеніе моего краткаго очерка проблемы регенераціи я позволю себѣ немного остановиться на экспериментальныхъ изслѣдованіяхъ процессовъ регенераціи. Эти опыты, правда, произведенные еще въ крайне ограниченныхъ размѣрахъ, тѣмъ не менѣе даютъ лишній разъ подтвержденіе общему положенію моей статьи, положенію, гласящему, что „регенерація есть явленіе того же порядка, что и ростъ"; и что рѣшеніе проблемы регенераціи тѣснѣйшимъ образомъ связано съ проблемой роста. Въ самомъ дѣлѣ, оказывается, что внѣшніе факторы дѣйствуютъ на регенерацію совершенно также, какъ и на ростъ. Все, что усиливаетъ ростъ, все это увеличиваетъ, ускоряетъ регенерацію. Подобно росту процессъ возстановленія усиливается отъ притока кислорода, незначительныхъ концентрацій солей, обильнаго питанія, повышенной температуры и удобнаго для организма освѣщенія. Напротивъ, все, что нарушаетъ правильный обмѣнъ веществъ, все то, что препятствуетъ нормальному росту, мѣшаетъ и задерживаетъ регенеративные процессы.

На этомъ я закончу свою статью. Долженъ оговориться: многихъ явленій, многихъ сторонъ регенераціи я совершенно не коснулся, такъ гетероморфозъ, гемоозисъ, механизмъ регенераціи — все это мною пропущено. Механизмъ регенераціи — потому, что этотъ вопросъ слишкомъ спеціаленъ, гетероморфозъ же и гемоозисъ — потому, что эти явленія, затрагивая одной стороной проблему регенераціи, другой стороной далеко заходятъ въ дебри наслѣдственности. Проблема, тѣсно связанная съ проблемой регенераціи — проблема роста также совершенно не затронута въ моей статьѣ, главнымъ образомъ потому, что вопросу роста я предполагаю посвятить спеціальную статью.

Петроградъ, Январь 1915 г.

Нѣкоторыя наблюденія и опыты надъ анабіозомъ.

Евг. Шульцъ и Анны Зинголь.

(Изъ Зоологич. кабинета ПТГР. В. Ж. Курсовъ).

Лѣтомъ 1912 г. въ Виленской губ. мы нашли во мхѣ на соломенныхъ крышахъ довольно много Macrobiotus Hufelandi, нематодъ, которыя не были точнѣе опредѣлены, и коловратокъ изъ рода Philodine. Подъ микроскопомъ легко можно было наблюдать, какъ высыхали и вновь оживали эти животныя. Лѣто было очень сухое, мохъ не содержалъ влаги и недѣлями просыхалъ на солнцѣ. Смачиваніе этого сухого мха черезъ нѣсколько минутъ снова пробуждало къ жизни всѣхъ перечисленныхъ животныхъ. Особенно характерно вели себя при оживаніи нематоды. При высыханіи онѣ становились совершенно плоскими, точно полоски мятой бумаги. Разбуханіе начиналось сперва только мѣстами. Часто одинъ конецъ уже разбухалъ и производилъ маятникообразныя движенія, межъ тѣмъ какъ остальная часть тѣла продолжала оставаться высохшей, неподвижной. Мы изолировали этихъ животныхъ, высушивали ихъ снова, потомъ снова оживляли и могли такимъ образомъ сколь угодно часто имѣть предъ глазами картину анабіоза.

Таинственность и важность этого явленія такъ велика, трудность нахожденія пути къ рѣшенію этого вопроса настолько значительна, что мы хотимъ сообщить здѣсь сдѣланные опыты и наблюденія, хотя сознаемъ ихъ отрывочность.

Сначала былъ изслѣдованъ Macrobiotus. Изолированные на часовомъ стеклышкѣ экземпляры Macrobiotus Hufelandi, добытые изъ высушеннаго и вновь увлажненнаго мха, сохранялись въ жаркіе іюльскіе дни въ сухой и очень теплой комнатѣ. Вода постепенно испарялась. Когда нѣкоторое время спустя жи-

вотныя были изслѣдованы, всѣ они оказались окруженными цистой, какъ нѣсколько лѣтъ назадъ описалъ Murray*). Цисты эти сохранялись и отчасти фиксировались.

Первой нашей задачей было полученіе срѣзовъ черезъ эти энцистировавшіеся Macrobiotus а также черезъ высохшія нематоды. Къ сожалѣнію, мы не могли хорошо разсмотрѣть консистенціи ядръ, разсмотрѣть, сложны ли они, какъ напр. описалъ Гурвичъ **) для высохшей растительной клѣтки. Но отдѣльные органы можно было хорошо анализировать. Въ общемъ, всѣ части обнаружили весьма нормальное строеніе. Яйца Macrobiotus находились въ стадіи покоя. Строеніе животнаго производило такое впечатлѣніе, точно жизнь его была прервана посрединѣ, и оно ежеминутно могло продолжать жить. Какія-либо измѣненія въ органахъ не были обнаружены. Структура кишечника, нервнаго узла, и т. д. казалась нормальной. Macrobiotus лежалъ въ цистѣ сморщенный. Сама циста была овальная и плоская.

Клѣтки, вѣроятно, разбухли отъ обработки ихъ уксусною кислотою (фиксированіе сулемой—ледян. укс. кисл.). Вслѣдствіе этого мы попытались фиксировать пересохшихъ Macrobiotus и нематодъ абсолютнымъ спиртомъ и окрашивать ихъ саффраниномъ, растворeннымъ въ абсолютномъ спирту, чтобъ совершенно избѣжать воды и посмертныхъ разбуханій. Препараты черезъ ксилолъ переводились въ параффинъ, и черезъ нихъ дѣлались срѣзы. На такихъ препаратахъ, вслѣдствіе малости клѣтокъ въ нихъ, ничего нельзя было точнѣе разсмотрѣть.

Мы останавливаемся на этихъ опытахъ, такъ какъ до сихъ поръ никогда еще не было получено срѣзовъ животныхъ въ состояніи пересыханія, и мы, конечно, возлагали большія надежды на этотъ методъ.

Очень важно было бы изслѣдовать, испаряется ли также жидкость въ полости тѣла; судя по плоскому и сморщенному виду нематодъ и тардиградъ, это, кажется, въ дѣйствительности имѣетъ мѣсто.

Какъ для Macrobiotus, такъ и для нематодъ и Philodine мы можемъ съ несомнѣнностью доказать, что не только яйцо остается живымъ, какъ полагаютъ Zacharias, Faggioli и Frédérique, но и цѣлыя животныя, такъ какъ мы отдѣляли ихъ живыми и высушивали на предметномъ стеклѣ безъ

*) Murray. Encystement of Tardigrada. Trans. R. Soc. Edinbourgh. vol. 45. 1908.

**) Gourwitsch. Vorlesungen über Hystologie. 1913.

всякой примѣси ила или песку, послѣ чего при вторичномъ смачиваніи они снова оживали. Пересыханіе и послѣдующее оживаніе можетъ повторяться много разъ.

Является вопросъ, дѣйствительно ли всѣ жизненные процессы абсолютно прекращаются во время этой летаргіи. Мы знаемъ, что безъ воды жизненныя процессы должны прекратиться. Какъ быстро они падаютъ, показываютъ опыты Kalkwitz'a, который изслѣдовалъ связь между дыханіемъ и содержаніемъ воды. При 19—20% содержаніи воды выдѣленіе CO_2 равнялось 3,59; при 10—12% воды — только 0,35. Но съ другой стороны, не подлежитъ сомнѣнію, что даже въ самую сильную лѣтнюю жару не вся вода удаляется изъ тѣла.

Комиссія Біологическаго Общества, изслѣдовавшая въ 1860 г. этотъ вопросъ, пришла къ слѣдующему выводу: „Des animaux aménés au dégré de dessication le plus complet quo'n puisse réaliser dans l'état actuel de la science peuvent conserver encore la propriété de se réanimer au contact de l'eau". Dayère *) 28 дней держалъ тардиградъ въ безвоздушномъ пространствѣ и нѣкоторое время при температурѣ 140°, и послѣ этого они все-таки оживали.

Однако мы врядъ ли можемъ безупречно отвѣтить на вопросъ, абсолютно ли прекращаются всѣ жизненные процессы, или они только крайне замедляются. Какъ извѣстно, сѣмена могутъ годами оставаться на извѣстныхъ стадіяхъ развитія; то же самое проф. Шульцъ наблюдалъ на яйцахъ Artemia, которыя годы сохранялись сухими въ пробиркѣ, а послѣ помѣщенія ихъ въ соленую воду разбухали и развивались дальше. Точнѣе всего въ этомъ направленіи были, вѣроятно, опыты Kochs'a который даже мѣсяцы спустя не нашелъ у сѣмянъ сохранявшихся въ безвоздушномъ пространствѣ, путемъ спектроскопическаго изслѣдованія, никакихъ слѣдовъ линіи, которую можно бы было приписать азоту или углероду. Судя по этому, развитіе такихъ стадій не замедляется, а абсолютно пріостанавливается. То же имѣетъ, повидимому, мѣсто для коловратокъ, нематодъ и тардиградъ: яйца тардиградъ не развиваются дальше въ тѣлѣ ихъ. Совершается ли также прекращеніе физіологическихъ процессовъ, нельзя доказать съ такой несомнѣнностью. Питаніе и размноженіе во всякомъ случаѣ пріостанавливаются. То же самое происходитъ, можетъ быть и съ дыханіемъ;

Мы помѣщали изолированныхъ тардиградъ, нематодъ и коловратокъ на 2 недѣли въ чистый водородъ, послѣ чего жи-

*) Dayère, M. Mémoire sur les Tardigrades. Ann. Sc. Nat. vol. 18.—1892.

вотныя не умирали, а легко оживали вновь. Это обстоятельство доказываетъ прекращеніе жизненныхъ процессовъ въ тѣхъ предѣлахъ, въ какихъ можетъ быть сдѣланъ абсолютнымъ недостатокъ кислорода.

Противъ совершеннаго прекращенія жизненныхъ процессовъ приводилось то объстоятельство, что оживаніе требуетъ все бо̀льшаго и бо̀льшаго времени, чѣмъ дольше длится летаргія. Если, послѣ нѣсколькихъ недѣль летаргіи, достаточно десяти минутъ для оживанія тардиградъ, нематодъ и коловратокъ,—черезъ 6 мѣсяцевъ для оживанія требовалось полчаса, а черезъ годъ цѣлый часъ, при чемъ процентное содержаніе вновь оживающихъ животныхъ очень уменьшается *).

Само собой понятно, что не всѣ особи оживаютъ одновременно, но въ извѣстныхъ предѣлахъ время все таки необыкновенно постоянно для каждаго отдѣльнаго случая.

Мы переходимъ теперь къ описанію результатовъ, которые совершенно еще непонятны намъ, но находятся, повидимому, внѣ всякаго сомнѣнія въ виду того, что опыты повторялись много разъ.—Послѣ восьми мѣсяцевъ латентной жизни тардиграды, Philodina и нематоды были перенесены въ безкислородную среду; т. е. въ среду, въ которой кислородъ постоянно вытѣснялся водородомъ, получавшимся и очищавшимся въ приборѣ Киппа, откуда онъ безостановочно струился сквозь сосудъ, содержавшій мохъ, а также изолированныхъ животныхъ. Послѣ недѣльнаго пребыванія въ безкислородной средѣ, животныя оживали уже черезъ 20—25 минутъ, между тѣмъ, какъ контрольныя животныя, взятыя изъ того же куска мха, но не побывавшія до того въ безкислородной средѣ. оживали только черезъ 40—42 минуты. Двухнедѣльное пребываніе въ безкислородной средѣ даетъ еще болѣе быстрое оживаніе — именно, въ 15 минутъ.

Является мысль, что воздухъ въ сосудѣ, черезъ который протекалъ водородъ, былъ, быть можетъ, очень влаженъ. Гигрометръ показалъ почти насыщенную атмосферу. Но съ виду животныя не обнаружили никакого разбуханія.

Мысль, что разбуханіе началось еще въ эксикаторѣ, должна быть оставлена и по другой причинѣ.

Сильно увлажненный, мокрый мохъ былъ помѣщенъ въ тотъ же самый сосудъ въ безкислородную среду. Насъ интересовалъ

*) Мы приводимъ нѣкоторыя цифры изъ протоколовъ: оживаніе длилось черезъ 3 мѣсяца—10 минутъ, черезъ $8^1/_2$ мѣсяцевъ тардиграды и коловратки оживали въ40—42 минуты, нематоды—въ 50 минутъ. Черезъ годъ оживаніе продолжалось $1^1/_2$ часа.

вопросъ, будутъ ли тардиграды, коловратки и нематоды разбухать также и безъ кислорода. Въ 11 ч. 40 м. животныя были помѣщены въ сосудъ съ небольшимъ количествомъ воды, вмѣстѣ со мхомъ; въ 6 часовъ 55 м. не замѣтно еще было никакого разбуханія. Въ 8 ч. 37 минутъ та же проба перенесена въ нормальныя условія. Тардиграды сильно разбухли, нематоды благополучно ожили, коловратокъ въ упомянутой пробѣ случайно не оказалось.

Эти результаты тождественны съ тѣми, какіе получили Гурвичъ и Половцова съ сѣменами гороха; послѣднія также не резбухали въ лишенной кислорода средѣ. Такимъ образомъ, процессъ разбуханія протекаетъ, повидимому не такъ просто и чисто физически, какъ это обыкновенно принимается, а связанъ съ химико-виталистическими процессами. Можетъ бы́ть, опредѣленіе этихъ процессовъ, какъ разбуханій, вообще невѣрно, и мы имѣемъ дѣло только съ воспріятіемъ воды, какъ слѣдствіемъ начинающейся ассимиляціи.

Болѣе быстрое пробужденіе изъ латентнаго состоянія послѣ предварительнаго пребыванія въ безкислородной средѣ имѣетъ такимъ образомъ иныя причины, нежели влажность въ сосудѣ. Для нахожденія этихъ причинъ, самое, можетъ быть, простое — посмотрѣть, что происходитъ съ отдѣльной клѣткой, когда она лишается кислорода. Loeb показалъ, что стѣнки клѣтокъ дробленія, если лишить ихъ кислорода, растворяются; послѣ новаго доступа кислорода клѣточныя оболочки вновь образуются. Budgett доказалъ то же самое относительно инфузорій. Предшествующее раствореніе клѣточныхъ оболочекъ въ связи съ послѣдующимъ доступомъ кислорода, вызываетъ, можетъ быть, болѣе быстрое разбуханіе. Мы знаемъ, что клѣтчатки разбухаютъ незначительно, межъ тѣмъ какъ содержимое клѣтки обладаетъ высоко развитой способностью къ набуханію.

Въ одновременно засушенномъ и вновь смоченномъ мхѣ первыми просыпаются коловратки, нѣсколько позже (въ началѣ на 1—2 минуты) тардиграды, значительно позже — нематоды. Черезъ 8½ мѣсяцевъ разница становится значительнѣе. Коловратки и тардиграды просыпаются черезъ 40—42 минуты, нематоды — черезъ 50 минутъ. Оживаютъ, разумѣется не всѣ особи сразу, но въ общемъ наблюдается достаточное постоянство среднихъ цыфровыхъ данныхъ.

Послѣ пробужденія наиболѣе стойкими оказываются нематоды, но и тардиградъ удавалось сохранить живыми до 5 недѣль.

Мы сообщаемъ здѣсь эти отрывочныя наблюденія потому, что къ сожалѣнію мы часто должны довольствоваться малыми результатами тамъ, гдѣ подходимъ къ величайшимъ загадкамъ природы; а какъ разъ надъ анабіозомъ произведено очень мало опытовъ.

Если мы возьмемъ все вновь употребляющееся сравненіе съ машиной, то мы имѣемъ предъ собою покой машины, которая однако можетъ быть ежеминутно пущена въ ходъ, какъ только ее затопятъ и вольютъ воды въ котелъ. Эта машина не продолжаетъ работы, она не снашивается, и все же пустить ее въ ходъ становится тѣмъ труднѣе, чѣмъ дольше она оставалась въ покоѣ. Такъ, думаемъ мы, и въ томъ, что касается живой машины, возрастающая трудность пусканія въ ходъ объясняется не незамѣтно протекающими жизненными процессами, а возникающими вредными измѣненіями.

Очень своеобразно то, что способность къ анабіозу такъ рѣдка и вообще проявляется въ различныхъ группахъ совершенно самостоятельно. Принадлежитъ ли здѣсь все значеніе одной оболочкѣ? Водныя формы тардиградъ, какъ напр., Macrobiotus macronyx, при высыханіи безвозвратно погибаютъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ онѣ не образуютъ цистъ. Macrobiotus Hufelandi образуетъ цисты, но не всегда. Особи, не образовавшія цистъ, обыкновенно быстро погибаютъ.

И все же мы не думаемъ, чтобъ циста при этомъ защищала животное отъ полнаго пересыханія, ибо тардиграды и нематоды доказываютъ плоской, сморщенной формой ихъ тѣла — да и на срѣзахъ это видно — что они совершенно высохли. Мы думаемъ напротивъ, что циста защищаетъ животное отъ слишкомъ быстраго пересыханія, и что въ этомъ главное ея значеніе, чего, правда, доказать нельзя.

Февраль 1914 г.

Къ біологіи трихины.

П. Ю. Шмидтъ, Ѳ. Н. Савельева и А. Д. Пономаревъ.

(Предварительное сообщеніе).

Опыты, поставленные нами надъ трихинами въ Зоологическомъ Кабинетѣ Петроградскихъ Сельско-Хозяйственныхъ Курсовъ, были направлены къ рѣшенію слѣдующихъ вопросовъ:

1) Выяснить, при какихъ низкихъ температурахъ погибаютъ трихины.

2) Опредѣлить условія выхожденія трихинъ изъ капсулъ.

3) Найти искусственную среду, въ которой могли бы жить и достигать половой зрѣлости трихины, вышедшія изъ капсулъ.

Для рѣшенія перваго вопроса нами былъ поставленъ рядъ опытовъ надъ замораживаніемъ трихинознаго мяса свиньи и крысы. Подвергнутыя продолжительному дѣйствію низкой температуры трихины, оживлялись затѣмъ искусственно новымъ выработаннымъ нами методомъ: или на нагрѣвательномъ столикѣ подъ микроскопомъ, или въ пробиркѣ въ термостатѣ или въ термосѣ.

Для охлажденія мы примѣняли или охладительныя смѣси, дававшія, однако, очень измѣнчивую температуру, или оказавшіеся для этой цѣли гораздо болѣе примѣнимыми кріогидраты $ZnSO_4$, $KaCl$ и NH_4Cl. Для опытовъ намъ служилъ особый приборъ — кріостатъ — ящикъ съ сильно изолированными стѣнками и жестянымъ сосудомъ съ двойными стѣнками внутри. Въ этотъ сосудъ наливался кріогидратъ, замораживавшійся въ охладительной смѣси, а во внутреннее пространство помѣщались испытуемые объекты.

Рядомъ опытовъ мы установили, что:

1) охлажденіе до 0°, даже въ теченіе 11 сутокъ, совершенно не вліяетъ на способность трихинъ къ оживанію;

2) охлажденіе до —6° С. также совершенно свободно переносится трихинами, но оживленіе ихъ при этомъ идетъ медленнѣе;

3) охлажденіе до —9° С. даетъ уже колеблющіеся результаты, — въ однихъ случаяхъ трихины оживаютъ, въ другихъ — погибаютъ;

4) охлажденіе до —15°—16° С. безусловно гибельно для трихинъ, ни въ одномъ изъ опытовъ съ примѣненіемъ этой температуры трихины не оставались живыми.

Такимъ образомъ, надо признать, что мышечная трихина, нормально приспособленная къ температурѣ тѣла, является довольно выносливой по отношенію къ низкимъ температурамъ.

Для изученія условій выхожденія трихинъ изъ капсулъ мы производили наблюденія на нагрѣвательномъ столикѣ и въ пробиркѣ въ термостатѣ или въ термосѣ, наполненномъ горячей водой. Путемъ многочисленныхъ опытовъ мы нашли, что выхожденіе трихинъ совершается наиболѣе быстро при примѣненіи натуральнаго желудочнаго сока (изъ фистулы собаки). Обыкновенно при t=37°—40° С. выхожденіе трихинъ, сопровождаемое набуханіемъ и лопаньемъ цистъ, совершается уже черезъ 10 минутъ. Это интересно въ томъ отношеніи, что до сихъ поръ принимался гораздо болѣе долгій срокъ для выхожденія трихинъ въ кишечный каналъ —3—4 часа. Физіологическій растворъ, слабая кислота (HCl 0,2%) и слабая щелочь ($Na_2 Co_3$ 0,5%) не вызываютъ выхожденія трихинъ изъ капсулъ.

По выхожденіи изъ капсулы трихины могутъ жить нѣсколько часовъ въ желудочномъ сокѣ, нисколько не страдая отъ него. Около сутокъ онѣ могутъ жить въ физіологическомъ растворѣ. Вполнѣ естественной является мысль, что возможно составить такую искусственную среду, которая была бы сходною со средою, встрѣчаемою трихиною въ кишечникѣ хозяина. Въ такой средѣ трихина должна не только жить, но и расти.

Наши многочисленные опыты, направленные къ рѣшенію этой задачи, до сихъ поръ не увѣнчались успѣхомъ. Намъ удалось культивировать трихинъ въ искусственной средѣ не болѣе двухъ сутокъ, при чемъ онѣ, однако, не вырастали и не становились половозрѣлыми. Мы брали въ качествѣ искусственной среды куриный бѣлокъ, переваренный желудочнымъ сокомъ и трипсиномъ, растворъ искусственнаго (продажнаго) пептона, переваренное мясо, въ которомъ находились капсулы, предварительно переваренное пепсиномъ и трипсиномъ мясо, мясной сокъ и т. п. Въ нѣкоторыхъ опытахъ сквозь смѣсь предварительно продувался воздухъ. Повидимому, лучше всего жили трихины въ предварительно переваренномъ мясѣ.

Опыты въ этомъ направленіе будутъ нами продолжены, такъ какъ искусственное культивированіи трихинъ можетъ дать интересные результаты въ смыслѣ выясненія ихъ біологіи.

(Сообщеніе было иллюстрировано проектированьемъ на экранѣ микроскопомъ живыхъ трихинъ въ капсулахъ, выхожденія ихъ изъ капсулъ, оживленія замороженныхъ трихинъ и живыхъ кишечныхъ трихинъ).

Растворы сахаровъ, какъ физіологическая среда.

Два правила физіологіи сперматозоидовъ млекопитающихъ.

Э. Ѳ. Поярковъ.

(Изъ Физіологическаго Отдѣленія Лабораторіи Ветеринарнаго Управленія М. В. Д.)

Въ предыдущей замѣткѣ я сообщилъ, что сперматозоиды лошади дольше всего живутъ въ растворѣ, состоящемъ изъ 9 ч. изотоничнаго раствора глюкозы и 1 ч. такого же раствора хлористаго натра и указалъ на исключительность этого явленія. Нужно было или найти данному явленію какое-нибудь объясненіе и связать его съ фактами, намъ уже извѣстными или признать сперматозоидовъ лошади какимъ-то біологическимъ исключеніемъ. Прежде всего, самымъ естественнымъ было обратиться къ сперматозоидамъ другихъ животныхъ и посмотрѣть, какъ они будутъ относиться къ различнымъ смѣсямъ растворовъ глюкозы и хлористаго натра, и поэтому я сталъ изучать съ этой точки зрѣнія сперматозоиды собаки (эякулированныхъ). Наблюденія, произведенныя точно въ тѣхъ же условіяхъ, что и надъ сперматозоидами лошади, указывавшія въ общемъ, что для сперматозоидовъ собаки optimum ближе къ чистому солевому раствору, чѣмъ къ раствору глюкозы, не дали мнѣ ясныхъ результатовъ; несмотря на весьма многочисленные опыты не удавалось подмѣтить опредѣленнаго оптимума того процентнаго отношенія, въ которомъ должны быть смѣшаны растворы глюкозы и электролитовъ. Послѣ того, какъ я убѣдился, что причиной этой неясности результатовъ не являются погрѣшности моей техники (опыты, произведенные въ тѣхъ же условіяхъ надъ сперматозоидами лошади, мнѣ всегда давали опредѣленные результаты), я сталъ думать, что, по всѣмъ вѣроятіямъ, мною упущено какое-то условіе, вслѣдствіе несоблюденія котораго и не получается ясныхъ результатовъ. Послѣ нѣкоторыхъ попытокъ въ разныхъ направленіяхъ я

нашелъ это условіе — имъ оказалась реакція среды. Желая производить изслѣдованіе систематически, я дѣлалъ сначала опыты только въ средѣ нейтральной, оставляя на будущее время изученіе другихъ условій, но оказалось, что въ біологіи нельзя изучать явленій по частямъ; ихъ нужно изучать несмотря на ихъ сложность въ цѣломъ, въ этомъ то и состоитъ главная трудность біологическихъ изслѣдованій.

Итакъ, если мы для устраненія побочныхъ обстоятельствъ отмоемъ сперматозоидовъ собаки отъ соковъ придаточныхъ половыхъ железъ и помѣстимъ ихъ въ среду слегка подщелоченную, то мы будемъ наблюдать на нихъ то же самое явленіе, что и на сперматозоидахъ лошади: сперматозоиды быстро гибнутъ въ чистомъ солевомъ растворѣ и дольше всего живутъ въ растворѣ глюкозы съ небольшимъ количествомъ солей; такимъ образомъ, то, что на сперматозоидахъ лошади наблюдается въ средѣ нейтральной, на сперматозоидахъ собаки наблюдается въ средѣ слегка щелочной. Изучая подробнѣе это явленіе, я нашелъ, что оптимумъ концентраціи солей тѣмъ ниже, чѣмъ среда щелочнѣе и если при нейтральной реакціи оптимумъ близокъ къ чистому солевому раствору, то, подщелочивъ среду, мы можемъ смѣстить его къ почти чистому раствору глюкозы. То же наблюдается и на сперматозоидахъ лошади, и если для нихъ оптимальное содержаніе солей низко и въ средѣ близкой къ нейтральной, то прибавкой щелочи мы можемъ смѣстить этотъ оптимумъ еще ниже, и при нѣкоторой степени щелочности даже прибавка къ чистому раствору глюкозы 0,01% Nacl будетъ замѣтно вредна. Щелочность, убивающая моментально сперматозоидовъ въ средѣ электролитной, не убиваетъ ихъ моментально въ растворѣ глюкозы; обстоятельство, указывающее, что въ данномъ случаѣ нельзя приписывать благотворнаго дѣйствія глюкозы только уменьшенію траты сперматозоидами энергіи въ средѣ неэлектролитной. Съ другой стороны, щелочность, вредная въ чистомъ солевомъ растворѣ, можетъ быть полезна въ средѣ неэлектролитной. Такимъ образомъ, произведенныя наблюденія даютъ возможность установить для сперматозоидовъ млекопитающихъ слѣдующія два правила:

1) оптимумъ концентраціи солей тѣмъ ниже, чѣмъ выше концентрація гидроксилъ-іоновъ;

2) оптимумъ концентраціи гидроксилъ-іоновъ тѣмъ выше, чѣмъ ниже концентрація солей.

Этими двумя правилами до нѣкоторой степени разъясняется физіологія сперматозоидовъ лошади и собаки, но она ими не исчерпывается вполнѣ, какъ это будетъ видно изъ дальнѣйшаго.

О новыхъ механическихъ приспособленіяхъ животнаго организма — „скользящихъ клапанахъ".

П. Ю. Шмидтъ.

Клапанъ въ видѣ карманообразной или парусовидной перепончатой складки — одно изъ наиболѣе часто встрѣчающихся у животныхъ приспособленій. Это приспособленіе можно встрѣтить у самыхъ разнообразныхъ группъ животнаго царства во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда необходимо предотвратить движеніе жидкости въ обратномъ предуказанному направленіи. Одна изъ непремѣнныхъ особенностей клапановъ — это ихъ неподвижность. Прикладываясь къ стѣнкамъ отверстія, вслѣдствіе давленія жидкости, клапанъ плотно къ нимъ прижимается и является совершенно фиксированнымъ въ опредѣленномъ положеніи до тѣхъ поръ, пока давленіе жидкости не ослабнетъ и онъ, въ силу своей эластичности, не займетъ исходнаго своего положенія. Клапановъ, которые, дѣйствуя какъ таковые, обладали бы подвижностью, повидимому, не было до сихъ поръ извѣстно.

Именно такого рода движущіеся или „скользящіе" клапаны найдены мною въ дыхательномъ аппаратѣ камбалъ, представляющемъ вообще много интересныхъ особенностей. Клапаны эти расположены на жаберныхъ перепонкахъ и предназначены къ тому, чтобы плотно закрывать нижнюю часть оперкулярной щели какъ при уменьшеніи, такъ и при увеличеніи давленія въ ротовой полости. Они представляютъ собою узкія кожныя складки, сидящія по краямъ жаберныхъ лучей и по краю перепонки и всею своей поверхностью прижимающіяся къ гладкой поверхности края тѣла, по которой онѣ могутъ скользить. Дѣйствуя, какъ клапаны, при томъ двойные (т. е. закрывающіе щель и при повышеніи и при пониженіи давленія), эти длинныя и узкія складки не лишаютъ всю систему подвижности, необходимой для произведенія накачивающихъ воду движеній. Послѣднія производятся, повидимому, главнымъ образомъ нижнею частью жаберной перепонки, которая скользитъ по особому выступу, образованному вырѣзомъ кости urohyale.

Упомянутые клапаны, развитые иногда въ видѣ двухъ или трехъ, расположенныхъ параллельно складокъ, соединяютъ плотное замыканіе съ подвижностью и являются, несомнѣнно, новымъ типомъ механическихъ приспособленій животнаго организма.

„Hyle“ жизни. Наблюденія и опыты надъ Astrorhiza limicola.

И. Шульцъ.

Я предпочитаю терминъ Аристотеля „Hyle“ понятію живой субстанціи, т. к. послѣднее предрѣшаетъ вопросъ, является ли жизнь результатомъ субстанціи или нѣтъ. Аристотель отличаетъ Hyle и Eidos (субстанцію и форму), но граница между ними не постоянна и зависитъ въ каждомъ случаѣ отъ того, что мы разсматриваемъ какъ субстратъ высшей формы, въ то время какъ этотъ субстратъ самъ опять можетъ обнаруживать форму и субстанцію. Подъ опредѣленіемъ Hyle жизни я подразумѣваю протоплазму безъ ядра и изслѣдую ее у корненожки Astrorhiza достигающей величины 1 сантиметръ. Животное окружено раковиной, но при повышеніи температура покидаетъ ее и тогда мы имѣемъ комокъ протоплазмы величиной до 1 сантиметра. Ядро видно простымъ глазомъ.

Ощупывая эту клѣтку мы можемъ убѣдиться, что плазма клейка и тягуча.

Форма раковины не постоянна. Выстроенная новая раковина часто значительно отличается отъ прежней.

Вѣроятно многія описанныя Foraminifera nuda (Pantomyxa, Myxodictium и др.) ничто иное, какъ такія голыя временныя стадіи.

Регенерація поврежденной раковины также доказываетъ непостоянство формы ея.

Микроскопическая структура плазмы повидимому гомогенна но при легкомъ надавливаніи переходитъ въ пѣнистую.

При легкомъ раздраженіи плазма становится клейкой и ее можно вытягивать въ длинныя нити пинцетомъ или иглой. Если взбивать такимъ образомъ плазму, тоже вся распадается на нити

Подъ микроскопомъ видны нити и между ними оставшаяся плазма, которую можно гомологизировать съ саркоплазмой. Эти нити столь тонки, что можно говорить о метаструктурѣ.

Изъ этого опыта слѣдуетъ, что способность распадаться на фибриллы не основана на предсуществующей структурѣ, но возникаетъ отъ вытягиванія.

Пучки фибриллъ выростаютъ свободно изъ плазмы и прикрѣпляются къ субстрату. Если перерѣзать мѣсто прикрѣпленія, то онѣ сокращаются моментально, какъ мышцы.

До прикрѣпленія концы нитей дѣлаютъ движенія какъ бы ощупывая среду; потомъ нить прикрѣпляется концомъ, повидимому образуя присоску и потомъ она натягивается.

На этихъ псевдоподіяхъ движутся амебообразно комки плазмы.

Фибриллы обнаруживаютъ двоякую преломляемость свѣта.

Передвиженіе совершается такимъ образомъ, что животное выпускаетъ псевдоподии или изъ одного радіуса (отверстія), изъ двухъ или трехъ. Въ послѣднемъ случаѣ одинъ пучекъ втягивается и животное передвигается впередъ скачками.

Такъ называемое теченіе зернышекъ, происходящее вдоль псевдоподій, совершается комочками плазмы. Эти комочки двигаются какъ амебы, обнаруживая хематоксисъ.

Обратное втягиваніе псевдоподій не слѣдуетъ смѣшивать съ сокращеніемъ ихъ. При обратномъ втягиваніи фибриллярная структура исчезаетъ.

Что касается движенія плазмы я пришелъ къ слѣдующему воззрѣнію:

Тамъ, гдѣ плазма выступаетъ или образуется псевдоподій, поверхностное натяженіе уменьшено; понятно само собою, иначе плазма не могла бы выступать. Вопросъ только въ томъ, индуцируется ли это уменьшеніе давленія случайно снаружи или оно обнаруживаетъ извѣстную цѣлесообразную локализацію. Если животное оставило раковину, то оно выпускаетъ псевдоподіи во всѣ стороны равномѣрно, но въ раковинѣ оно высылаетъ ихъ лишь изъ 1, 2 или 3-хъ мѣстъ. Съ прямо противоположной стороны выпускаются ложненожки когда животное оставляетъ раковину. Эти отличія не объяснимы случайными измѣненіями поверхностнаго натяженія, если оно не обусловлено внутренними процессами. Локализація морфологическихъ процессовъ должна обнаруживаться уже на низшихъ ступеняхъ жизни.

Основываясь на мнѣніи проф. Гурвича, высказаннаго въ его учебникѣ и мнѣ лично, я полагаю, что набуханіе является причиной выступанія плазмы. Высокое внутреннее треніе. тягучесть,

плазмы Astrorhiza указываетъ на то, что передъ нами гидрофильный коллоидъ.

Между набухаемостью и внутреннимъ треніемъ существуетъ параллелизмъ. Кислота способствуетъ набуханію, но увеличиваетъ одновременно внутреннее треніе. Если себѣ представить, что тамъ гдѣ должна образоваться ложненожка возникаетъ кислота, то эти вещества должны вызвать набуханіе, одновременно увеличивается тягучесть и плазма дѣлается способной превращаться въ фибриллы и сокращаться.

Если надавливать на Astrothiza покровнымъ стекломъ, то плазма выступаетъ фонтаномъ, не образуя псевдоподій. Здѣсь плазма выступаетъ лишь подъ вліяніемъ уменьшеннаго поверхностнаго натяженія. Увеличеніе набухаемости отъ кислотъ доказано Г. Фишеромъ.

Движеніе слѣдовательно локализируется кислотой или щелочью; отъ нея плазма набухаетъ, а отъ консистенціи плазмы зависитъ форма ложненожки, будетъ ли это лобододія, филоподія или рицоподія.

Какъ послѣдствіе выступанія и вытягиванія плазмы является образованіе фибриллъ, какъ мы это получили вытягивая плазму пинцетомъ. Образованіе фибриллъ слѣдовательно нѣчто пассивное.

Деллингеръ указываетъ на сократимость и у labopodia.

Теченіе зеренъ (Körnchenströmung) сводится на тѣ же законы у отдѣльныхъ кусковъ плазмы.

Протоплазма Astrorhiza, у которой вырѣзывалось ядро, продолжаетъ двигаться нормально, но наконецъ образуетъ густую сѣть. Протоплазма сохраняетъ липкость, схватываетъ добычу и перевариваетъ ее. Такія сѣти плазмы жили двое сутокъ безъ ядра и вѣроятно могли бы жить еще гораздо дольше, если защитить ихъ отъ вредныхъ бактерій. Ядро слѣдовательно не руководитъ движеніемъ плазмы и не управляетъ формообразованіемъ которое является результатомъ движенія. Пищевареніе возможно потому безъ ядра, что послѣднее уже раньше выдѣлило ферментъ въ плазму.

Моя цѣль была изслѣдовать ближе механическія особенности живой субстанціи, но я не желалъ бы, чтобы ею воспользовались для затушевыванія проблемы формы и локализаціи, какъ это пробовалъ Румблеръ со своими остроумными моделями.

Матеріалы къ ученію о препилорическомъ (преантральномъ) сфинктерѣ [1]).

Л. А. Орбели и Г. П. Хосроева.

Изъ Физіологическаго Отдѣла Императорскаго Института Экспериментальной Медицины.

Шемякинъ и Kelling одновременно и независимо другъ отъ друга, посредствомъ наблюденій надъ выпаденіемъ пищи изъ фистулы пилорической части желудка, установили, что поступленіе пищевой кашицы изъ фундальной области въ пилорическую происходитъ постепенно, небольшими порціями, такъ что при извѣстныхъ сортахъ пищи переходъ затягивается на нѣсколько часовъ. Шемякинъ заключилъ изъ этого, что на границѣ между фундальной и пилорической частями желудка долженъ находиться ритмически дѣйствующій сфинктеръ, при высшей степени своего сокращенія раздѣляющій желудокъ на двѣ совершенно изолированныхъ полости и регулирующій переходъ пищи изъ одной полости въ другую. Наблюденія Шемякина и Kelling'а подтверждены въ послѣднее время Cathcart'омъ.

Эти явленія и данное имъ объясненіе вполнѣ согласуются съ указаніями ряда авторовъ, видѣвшихъ непосредственно образованіе поперечной перетяжки желудка (Hofmeister и Schütz на изсѣченномъ желудкѣ собаки, J. Auer на желудкѣ кролика in situ, Beaumont и Kelling на желудкѣ человѣка при наблюденіи черезъ фистулу и при гастроскопіи), а также съ данными Moritz'а, Ducceschi и Эдельмана, установившихъ посредствомъ манометрическихъ наблюденій рѣзкое различіе въ отно-

---

[1]) Подробнѣе будетъ напечатано въ „Архивѣ Біологическихъ Наукъ“ Т. XIX, вып. 1.

шеніи силы, ритма и теченія колебаній давленія въ фундальной и въ пилорической областяхъ желудка.

Условія, управляющія дѣятельностью этого препилорическаго или преантральнаго сфинктера являются мало изученными: имѣются лишь старыя указанія, нашедшія себѣ подтвержденіе въ работахъ Kelling'a и Шемякина, что плотные сорта пищи задерживаются въ фундальной части значительно долѣе, чѣмъ жидкіе, и указаніе Cathcart'a, что и въ случаѣ жидкой пищи сокращенія сфинктера бываютъ рѣзче выражены и переходъ замедленъ, если передъ введеніемъ жидкости въ желудокъ производится дразненіе собаки пищей.

Для выясненія условій дѣятельности этого сфинктера мы произвели рядъ наблюденій на двухъ собакахъ, которымъ было наложено по три фистулы: 1) въ фундальной части желудка; 2) въ пилорической области (antrum pyloricum); 3) въ duodenum ниже мѣста впаденія большого панкреатическаго протока. Опыты заключались въ томъ, что при открытой пилорической фистулѣ и при закрытой фундальной мы кормили собаку и наблюдали за выпаденіемъ пищевой смѣси изъ пилорической фистулы. Дуоденальная фистула бывала при этомъ закрыта или соединена посредствомъ каучуковой трубки съ воронкой для вливанія раздражителей.

Прежде всего, нами поставленъ рядъ опытовъ, выясняющихъ роль механическихъ свойствъ пищи. Мы примѣняли, какъ образцы жидкой пищи овсянку. молоко и растворы Либиховскаго мясного экстракта въ количествѣ 300 сс.; въ качествѣ жидкой пищи съ болѣе илименѣе грубыми механическими примѣсями, тѣ-же жидкости, но съ прибавкой или смѣси мелко смолотаго мясного и сухарнаго порошка или грубо смолотаго „собачьяго бисквита“ (20—50—100 граммъ на 300 сс. жидкости). Для полученіи пищи болѣе или менѣе густой консистенціи но безъ твердыхъ примѣсей мы прибавляли къ тѣмъ же жидкостямъ крахмалъ (отъ 5 до 30 гр. на 300 сс. жидкости) и нагрѣвали до оклейстерованія. Изъ опытовъ этихъ вполнѣ отчетливо обнаружилось, что дѣятельность препилорическаго сфинктера въ значительной степени опредѣляется механическими свойствами пищи: присутствіе твердыхъ примѣсей и плотная консистенція одинаково ведутъ къ усиленію сокращеній сфинктера, дѣлаютъ разслабленія его болѣе умѣренными и рѣдкими, благодаря чему переходъ въ antrum сильно растягивается.

Исходя изъ того факта, что присутствіе жира въ duodenum вызываетъ цѣлый рядъ рефлекторныхъ вліяній на пищеваритель-

ные органы, какъ-то: секрецію поджелудочнаго сока, выведеніе желчи, торможеніе секреціи желудочнаго сока, ослабленіе движеній желудочной стѣнки, задержку перехода пищи изъ желудка въ кишку, мы естественно пришли къ предположенію, что можно ожидать того или иного вліянія и на работу препилорическаго сфинктера. И дѣйствительно, оказалось, что жиръ, при дѣйствіи на duodenum, является могущественнымъ возбудителемъ преантральнаго сфинктера и приводитъ его въ состояніе длительнаго, непрерывнаго тоническаго сокращенія, ведущаго къ полной изоляціи двухъ частей желудка въ теченіе 30—45—60 минутъ, смотря по количеству введеннаго жира.

Если мы за пять или 10 секундъ до ѣды вводили въ duodenum 30—40 к. с. прованскаго масла, то пищевая кашица, которая обычно начинала выдѣляться изъ пилорической фистулы черезъ 3—5 минутъ отъ начала ѣды и требовала для своего постепеннаго порціоннаго перехода въ antrum pyloricum 40—50 минутъ,— надолго задерживалась въ фундальной полости и появлялась въ пилорическомъ отдѣлѣ впервые только черезъ 40—60 минутъ отъ начала ѣды.

Въ то же время мы видѣли, что, при такомъ полномъ спазмѣ препилорическаго сфинктера, въ извѣстные моменты открывался пилорическій сфинктеръ и устанавливалось сообщеніе между duodenum и antrum pylori: за 10 или 15 минутъ до появленія первой порціи желудочнаго содержимаго, изъ пилорической фистулы начинало струиться дуоденальное содержимое: смѣсь желчи, панкреатическаго сока, мыла и капелекъ жира, щелочной реакціи.

Этотъ рѣзкій и неизмѣнно повторяющійся результатъ опытовъ съ жиромъ заставилъ насъ испытать вліяніе другого раздражителя, вызывающаго при дѣйствіи на двѣнадцатиперстную кишку рядъ эффектовъ и, между прочимъ, запираніе pylorus'а и задержку перехода пищи изъ желудка въ кишку, именно, растворовъ соляной кислоты. Къ нашему удивленію, всѣ тѣ формы опыта, которыми обычно легко обнаруживается закрытіе pylorus'а и которые въ этомъ отношеніи были вполнѣ дѣйствительны и у нашихъ собакъ, въ смыслѣ вліянія на преантральный сфинктеръ дали далеко не рѣзкій результатъ; замедленіе перехода хотя и наблюдалось, но было очень мало выражено, такъ что общая картина почти не нарушалась. Возможно, что въ другихъ количествахъ и концентраціяхъ или при иномъ способѣ введенія кислота обнаружитъ болѣе отчетливое вліяніе.

Въ качествѣ иллюстраціи мы приводимъ слѣдующіе образцы опытовъ.

СОБАКА I.

	50 молока + 250 крахмал. клейст.			300 к.с. 5% Мясн. экстр.		300 молока	300 молока + 100 мясо-сухарн. порошку.		
	5%	7%	10%	Чистаго.	съ прибав. 100 grm. мясо-сухар. порошку.		Въ кормѣ.	Черезъ 4′ послѣ введ. въ duodenum 30 ol. oliv.	Черезъ 10′ послѣ введ. въ duodenum 50 к.с. 0,4% HCl
5′	240к.с.	50к.с.	17к.с.	300к.с.	33 к.с.	255к.с.	85к.с.	14 * к.с.	36 к.с.
10′	31к.с.	176к.с.	34		139	48	51	5 *	51
15′	35к.с.	90к.с.	37		91	29	38	5 *	29
20′	13.кс.	56к.с.	45		31	30	24	5 *	28
25′		75к.с.	54		40	13	25	7 *	19
30′		25к.с.	50		35	14	13	5 *	59
35′			52		43		32	5 *	32
40′			44		35		23		36
45′			44		23		26	4 **	37
50′			48		19		28	15 **	34
55′			60		29		10	8	38
60′			33		15		20	2	43
65′			49		24			10	48
70′			40		18			11	45
75′			47		23			9	34
80′			37		17			8	17
85′			28		12			20	
90′			30		13			6	
95′					11			8	
100′					7			12	
105′					8			11	
110′								28	
115′								3	
120′								16	
125′								3	
130′								6	

Примѣчанія: * Чистый желудочный сокъ.
** Смѣсь желчи, панкреатическаго сока и капелекъ жира.

Къ статьѣ С. Метальникова.

ТАБЛИЦА I.

Объясненія рисунковъ.

Рис. 1. Движеніе питательныхъ вакуолекъ у парамецій, накормленныхъ эмульсіей куринаго желтка съ Congorot. Вакуольки окрашены въ красный цвѣтъ. Начало кормленія въ 11 час. 30 мин. На рис. показано положеніе вакуолекъ въ различные промежутки времени. Первая вакуолька была удалена въ 2 ч. 22 м. и послѣдняя въ 2 ч. 40 м.

Рис. 2. Движеніе питательныхъ вакуолекъ у парамецій, накормленныхъ акварельной краской Bleu de Prusse. Начало кормленія въ 11 ч. 30 м. когда образовалось двѣ огромныхъ синихъ вакуоли. Въ 11 ч. 56 м. была удалена послѣдняя вакуоль.

Рис. 3. Краснымъ пунктиромъ показанъ путь, который проходитъ питательная вакуолька наполненная акварельной краской.

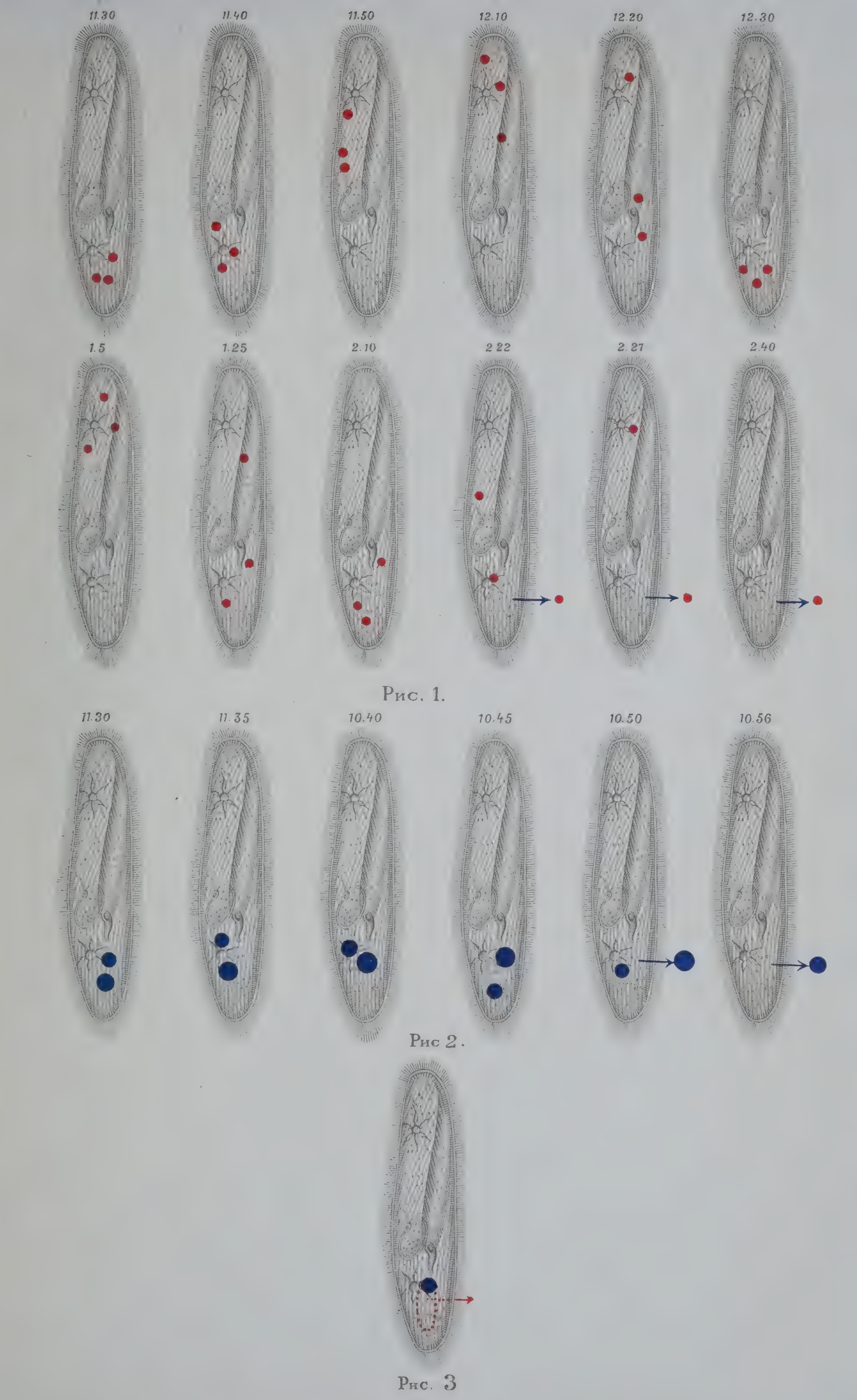


Рис. 1.

Рис 2.

Рис. 3

Къ статьѣ С. Метальникова.

ТАБЛИЦА II.

Объясненія рисунковъ.

Рис. 4. На рис. показано положеніе питательныхъ вакуолекъ у парамецій накормленныхъ эмульсіей алюминія. Начало кормленія въ 12 ч. 30 м. когда образовалось четыре вакуольки. Послѣдняя вакуолька была удалена въ 1 ч. 7 м. т. е. черезъ 27 м. послѣ начала кормленія.

Рис. 5. На рис. показано движеніе и положеніе питательныхъ вакуолекъ у инфузоріи, которыя были вначалѣ накормлены бѣлкомъ, окрашеннымъ Congorot въ красный цвѣтъ, а затѣмъ тѣ же инфузоріи были накормлены алюминіемъ. Начало кормленія въ 3 ч. 10 м. Когда образовалось 2 бѣлковыхъ вакуольки, инфузоріи были пересажены въ эмульсію алюминія, гдѣ образовались также 2 алюминіевыя вакуольки. Алюминіевыя вакуольки были удалены въ 4 часа и 4 ч. 3 мин. т. е. черезъ 50 и 53 мин. послѣ образованія. Бѣлковая вакуолька была удалена въ 5 ч. 25 м. т. е. черезъ 2 ч. 30 мин. послѣ начала кормленія.

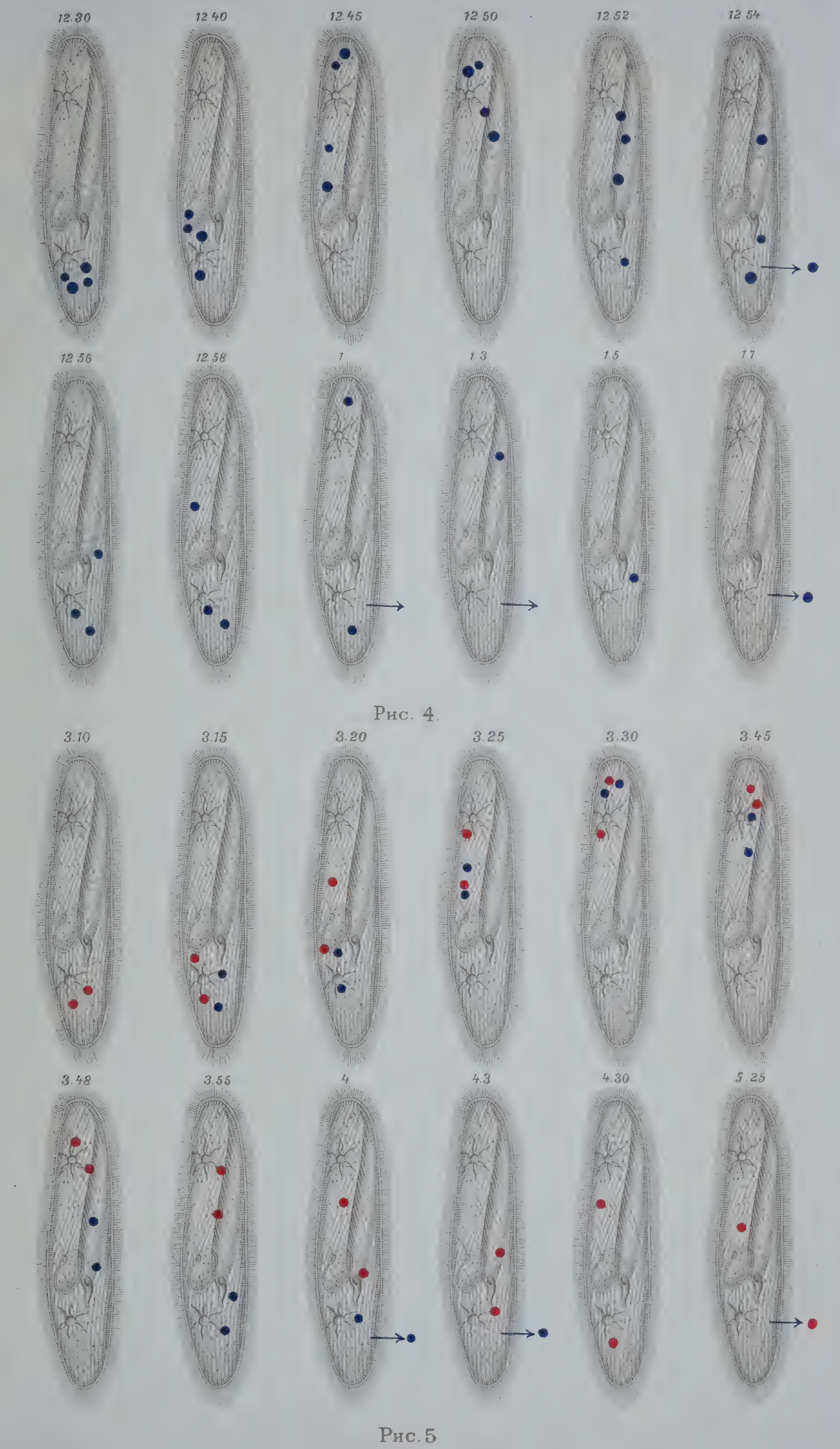

12.30
12.40
12.45
12.50
12.52
12.54
12.56
12.58
1
1.3
1.5
1.7
3.10
3.15
3.20
3.25
3.30
3.45
3.48
3.55
4
4.3
4.30
5.25

Рис. 4.

Рис. 5

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Цѣна книги 1 руб.

ILLINOIS RIVER BASIN REP
ILLINOIS RIVER
ILLINOIS



WHITEHOUSE PRODUCTS, INCORPORATED
360 FURMAN STREET
BROOKLYN 2, N. Y.

C 807